

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : **Tatsuhiko ANDO, et al.**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **ROUTER AND IP-PACKET-TRANSFERRING...**

Serial No. : **Concurrently herewith**

April 30, 2001

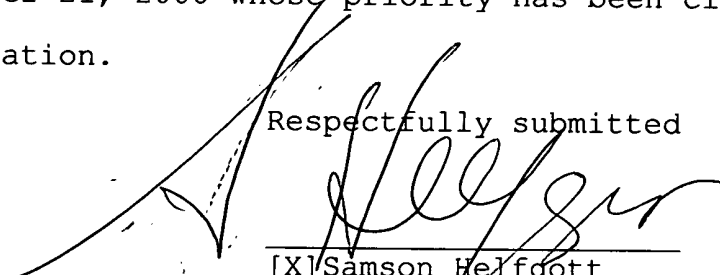
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
2000-389032 of December 21, 2000 whose priority has been claimed
in the present application.

Respectfully submitted


[X] Samson Helfgott
Reg. No. 23,072
[] Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJM 18.620
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522402821US
On: April 30, 2001
By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

J1036 U.S. PTO
09/845581
04/30/01

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1036 U.S. PT
09/845581
04/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-389032

出 願 人

Applicant (s):

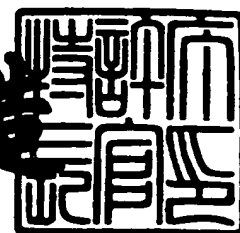
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3009031

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051962

【提出日】 平成12年12月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/66

【発明の名称】 ルータ及びIPパケットの転送方式

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 安藤 達宏

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 加茂 敏之

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075384

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 昂

【電話番号】 03-3582-7477

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001764

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704374

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ルータ及び I P パケットの転送方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された第 1 パケットを受信して該第 1 パケットの着アドレスに該当する出方路に送信する、インターネットとイントラネットとの境界に配設されるルータであって、

前記第 1 パケットの着信アドレスが所定のアドレスであるとき、該第 1 パケットを第 2 パケットにカプセル化解除するカプセル化解除部と、

前記第 1 パケットの発信ユーザが認可ユーザであるか否かを判断する第 1 判断部と、

前記発信ユーザについて現在時刻が開放時間帯であるか否かを判断する第 2 判断部と、

前記第 1 パケットについての前記第 1 判断部及び前記第 2 判断部の判断結果に基づいて、該第 1 パケットについての前記第 2 パケットを前記イントラネットを経由させるか否かを判断する第 3 判断部と、

を具備したことを特徴とするルータ。

【請求項 2】 入力されたパケットを受信して前記パケットの着アドレスに該当する出方路に送信するルータであって、

前記パケットについて開放時間帯であるか否かを判断する第 1 判断部と、

前記パケットの着信アドレスに基づいて、該パケットが所定のネットワークを経由する場合と該ネットワークを経由せずにインターネットのみを経由する場合について、着信アドレスに到達するまでの距離を比較する第 2 判断部と、

前記第 1 判断部及び前記第 2 判断部の判断結果に基づいて、前記パケットが前記所定のネットワークを経由するか該ネットワークを経由せずにインターネットのみを経由するかを判断する第 3 判断部と、

前記第 3 判断部の判断結果に基づいて、前記パケットが前記所定のネットワークを経由する場合には、前記パケットに前記所定のネットワーク宛のカプセル化ヘッダを付加したカプセル化パケットを作成するカプセル化部と、

を具備したことを特徴とするルータ。

【請求項 3】 開放メッセージを第 2 ルータ宛に送信するメッセージ送信部を更に具備し、前記第 3 判断部は、前記開放メッセージを送信までは前記第 1 パケットについての前記第 2 パケットを前記イントラネットを経由させないよう判断することを特徴とする請求項 1 記載のルータ。

【請求項 4】 閉塞メッセージを第 2 ルータ宛に送信するメッセージ送信部を更に具備し、前記第 3 判断部は、前記閉塞メッセージを送信してからは前記第 1 パケットについての前記第 2 パケットを前記イントラネットを経由させないよう判断することを特徴とする請求項 1 記載のルータ。

【請求項 5】 ユーザネットワークのエッジノードにカプセル化機能を、イントラネットのエッジノードにデカプセル化機能と許可ユーザテーブルとを、それぞれ設け、ユーザネットワークからの IP パケットをイントラネット経由で転送することを特徴とする IP パケットの転送方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パケットを転送するノード及びパケットの転送方法に関し、特に IP パケットを転送するルータと IP パケットの転送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、インターネットは世界中で急速に普及が進んでいる。インターネットにより、全世界の人間とコミュニケーションをとることができるようになり、また全世界の最新情報をいつでも入手できる環境が整っている。また、その利点を持つネットワーク技術を社内に構築することにより、社内で自由にコミュニケーションをとったり、情報の共有化といった業務に役立てることが可能となっている。さらに、インターネットと操作上はほとんど変わらないため操作が簡単である点、システムを構築する費用が安くすむ点が、大きな利点である。また、社外からの不正な情報入手や情報改ざんといった不正なアクセスに対しては、ネットワークの境界ルータあるいはファイアーウォール「防火壁」が出入りを制御し、社内の情報は安全に守られている。そのネットワークはイントラネットといわれ

、現在注目を浴びている。従来、各企業（当然、サービスプロバイダは除く）は、このイントラネットには社内の人間とは関係のない第三者からのアクセスは一切受け付けないようにしている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

現在のイントラネットは、帯域的にも十分な高速ネットワーク構成でありながら、一般に企業の就業時間内の昼間での利用が大半であり、夜間は定期保守目的以外では殆ど使われていない。しかし、インターネットにアクセスする専用線やネットワーク機器などは電源を落とさず 2 4 時間運転であるため、通信コストが無駄になっている。

【 0 0 0 4 】

本発明の目的は、社外の一般ユーザがイントラネットを効率良く使用することのできるルータ及び通信ネットワークを提供することである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明の一側面によれば、入力された第 1 パケットを受信して前記第 1 パケットの着アドレスに該当する出方路に送信し、インターネットとイントラネットとの境界に配設されるルータであって、前記第 1 パケットの着信アドレスが所定のアドレスであるとき、該第 1 パケットを第 2 パケットにカプセル化解除するカプセル化解除部と、前記第 1 パケットの発信ユーザが認可ユーザであるか否かを判断する第 1 判断部と、前記発信ユーザについて現在時刻が開放時間帯であるか否かを判断する第 2 判断部と、前記第 1 パケットについての前記第 1 判断部及び前記第 2 判断部の判断結果に基づいて、該第 1 パケットについての前記第 2 パケットを前記前記イントラネットを経由させるか否かを判断する第 3 判断部とを具備したことを特徴とするルータが提供される。

【 0 0 0 6 】

本発明の他の側面によれば、入力されたパケットを受信して前記パケットの着アドレスに該当する出方路に送信するルータであって、前記パケットについて開放時間帯であるか否かを判断する第 1 判断部と、前記パケットの着信アドレスに

基づいて、該パケットが所定のネットワークを経由する場合と該ネットワークを経由せずにインターネットのみを経由する場合について、着信アドレスに到達するまでの距離を比較する第 2 判断部と、前記第 1 判断部及び前記第 2 判断部の判断結果に基づいて、前記パケットが前記所定のネットワークを経由するか該ネットワークを経由せずにインターネットのみを経由するかを判断する第 3 判断部と、前記第 3 判断部の判断結果に基づいて、前記パケットが前記所定のネットワークを経由する場合には、前記パケットに前記所定のネットワーク宛のカプセル化ヘッダを付加したカプセル化パケットを作成するカプセル化部とを具備したことを特徴とするルータが提供される。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態の説明をする前に本発明の原理を説明する。図 1 は本発明の原理図である。図 1 に示すように、通信ネットワークは、インターネット 1、イントラネット 2 及びユーザネットワーク 3 より構成される。イントラネット 2 は第 1 境界ルータ 4 を含む。ユーザネットワーク 3 は第 2 境界ルータ 5 を含む。第 1 境界ルータ 4 は、カプセル化解除部 6、第 1 判断部 7、第 2 判断部 8 及び第 3 判断部 9 を有する。第 2 境界ルータ 5 は、第 4 判断部 1 1、第 5 判断部 1 2、第 6 判断部 1 3 及びカプセル化部 1 4 を有する。

【 0 0 0 8 】

第 2 境界ルータ 3 中の第 4 判断部 1 1 は、受信パケットについて開放時間帯であるか否かを判断する。開放時間帯とは、当該受信パケットについてイントラネット 2 の使用が許可される時間帯をいう。第 5 判断部 1 2 は、受信パケットの着信アドレスに基づいて、該パケットがイントラネット 2 を経由する場合とイントラネット 2 を経由せずにインターネット 1 のみを経由する場合について、着信アドレスに到達するまでの距離を比較する。第 6 判断部 1 3 は、第 4 判断部 1 1 及び第 5 判断部 1 2 の判断結果に基づいて、イントラネット 2 を経由するかインターネット 1 のみを経由するかを判断する。例えば、受信パケットについて開放時間帯であり且つパケットがイントラネット 2 を経由する方が近い場合、イントラネット 2 を経由するものと判断する。カプセル化部 1 4 は、パケットがイントラ

ネット 2 を経由する場合には、パケットに第 1 境界ルータ 4 宛のカプセル化ヘッダを付加したカプセル化パケットを生成する。第 2 境界ルータ 5 は、第 1 境界ルータ 4 宛のカプセル化パケットをインターネット 1 に送信する。カプセルパケットは、インターネット 1 を経由して、第 1 境界ルータ 4 で受信される。

【 0 0 0 9 】

第 1 境界ルータ 4 中のカプセル化解除部 6 は、受信パケットの着信アドレスが第 1 境界ルータ 4 のアドレスであるとき、受信パケットを第 2 パケットにカプセル化解除する。第 1 判断部 7 は、受信パケットの発信ユーザが認可ユーザであるか否かを判断する。第 2 判断部 8 は、発信ユーザについて現在時刻が開放時間帯であるか否かを判断する。第 3 判断部 9 は、受信パケットについての第 1 判断部 7 及び第 2 判断部 8 の判断結果に基づいて、該パケットについての第 2 パケットをイントラネット 2 を経由させるか否かを判断する。例えば、受信パケットが認可ユーザからのものであり且つ発信ユーザについて開放時間帯であるとき、イントラネット 2 を経由させるものと判断する。第 1 境界ルータ 4 はイントラネット 2 を経由させるパケットについては、イントラネット 2 を経由させる。このようにして、イントラネット 2 が一般ユーザに有効に利用される。

【 0 0 1 0 】

第 1 実施形態

図 2 は本発明の第 1 実施形態の通信ネットワークを示す図である。図 2 に示すように、通信ネットワークは、イントラネット 2 4、インターネット 2 8 及びユーザネットワーク 3 0 より構成される。イントラネット 2 4 は、例えば、企業独自に構築され、一般には、全世界を網羅するネットワークである。イントラネット 2 4 は、複数の企業内拠点 2 6 # i ($i = 1 \sim n$) 及び各企業内バックボーンネットワーク 2 7 を含む。各企業内拠点 2 6 # i は企業の各地に設置された工場や営業所等に設けられたネットワークであり、各企業内バックボーンネットワーク 2 7 を通して他の企業内拠点 2 6 # j ($j \neq i$) と通信する。企業内拠点 2 6 # i には、規模に応じてパソコン等の複数の端末、データベースサーバ等のサーバ、ルータ、境界ルータ等が設けられる。

【 0 0 1 1 】

例えば、企業内拠点 2 6 # 1 には、境界ルータ A 4 0、複数のルータ 4 2、複数の端末 4 4 及びデータベースサーバ 4 6 により構成される。境界ルータ A 4 0 は、イントラネット 2 4 内に配設されたイントラネット 2 4 とインターネット 2 8 との間の境界に位置するルータ（エッジノードともいう）であり、開放時間帯において特定のユーザからのパケットのみイントラネット 2 4 を経由することを許可する。開放時間帯とは、イントラネット 2 4 の使用が許可される時間帯であり、一般には、企業が使用していない時間帯であり、例えば、夜間である。特定のユーザとは、イントラネット 2 4 を所有する企業と契約をすることによりイントラネット 2 4 を使用することが許可されたユーザをいう。ルータ 4 2 は、パケットの方路振り分けをする。各企業内バックボーンネットワーク 2 7 は、企業内拠点 2 6 # i（ $i = 1 \sim n$ ）を接続する基幹網であり、SDH 網や ATM 網等の高速ネットワークである。インターネット 2 8 は、複数のサービスプロバイダ（ISP）やインターネットエクスチェンジキャリア（IXC）のネットワークから構成されて、イントラネット 2 4 やユーザネットワーク 3 0 が互いに通信可能にする。

【 0 0 1 2 】

ユーザネットワーク 3 0、3 2 は、サービスプロバイダや小規模ネットワーク等であり、イントラネット 2 4 の使用対象となるユーザの端末を収容する。例えば、ユーザネットワーク 3 0 は、境界ルータ B 5 0、複数のパソコン等の端末 5 2 及びデータベースサーバ 5 4 等を含む。境界ルータ B 5 0 は、ユーザネットワーク 3 0 内に配設されたユーザネットワーク 3 0 とインターネット 2 8 との間の境界に位置するルータ（エッジノードともいう）であり、イントラネット 2 4 の開放時間帯で且つ遠距離へのアクセスであるとき、着信アドレスを境界ルータ A 4 0 に設定してカプセリングして、境界ルータ A 4 0 に該当する出方路のインターネット 2 8 にパケットを送信する。遠距離とは、着信アドレスに至るまでの距離（ドメイン数）について、イントラネット 2 4 を経由せずにインターネット 2 8 のみを使用した場合の距離の方が、イントラネット 2 4 を使用した場合の距離よりも大きいことをいう。イントラネット 2 4 を使用するユーザにとってのメリットは、インターネット 2 8 のみを使用する場合よりも高速に着信アドレスの端

末等と通信ができることにあり、遠距離であることはそのメリットが享受できるものと推定されるからである。また、イントラネット 2 4 の開放時間帯でないとき、あるいは近距離へのアクセスであるとき、インターネット 2 8 のみを経由する該当出方路のインターネット 2 8 にパケットを送信する。

【 0 0 1 3 】

図 3 は、図 2 中の境界ルータ A 4 0 の構成図である。図 3 に示すように、境界ルータ A 4 0 は、複数の I O ポートカード 6 0 # k (k = 1 ~ m)、コントローラ 6 2 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。I O ポートカード 6 0 # k は、境界ルータ A 4 0 のカードスロットに挿入され、スイッチファブリック 6 4 と伝送路との間をレイヤ 1, 2 をインターフェースする装置である。I O ポートカード 6 0 # k は、レイヤ 1, 2 毎に異なる機能を有するものである。本実施形態では、インターネット 2 8 間をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、この I O ポートカードを符号 6 0 # i で表し、以下に説明する。

【 0 0 1 4 】

I O ポートカード 6 0 # i は、光終端モジュール 7 0 # i、物理レイヤ終端モジュール 7 2 # i、レイヤ 2 終端部 7 3 # i、フィルタリング部 7 6 # i、パケット分類部 7 8 # i、I / F 8 0 # i、8 2 # i、パケット優先制御部 8 4 # i 及び帯域制御部 8 6 # i を有する。光終端モジュール 7 0 # i は、光 / 電気変換、電気 / 光変換を行う。物理レイヤ終端モジュール 7 2 # i は、物理レイヤを終端する。レイヤ 2 終端部 7 3 # i は、レイヤ 2 を終端する。

【 0 0 1 5 】

フィルタリング部 7 6 # i は、ユーザパケットがイントラネット 2 4 を経由することの許可 / 不許可を制御するものである。許可されるには、例えば、一定の認可ユーザのパケットであること、一定の開放時間帯であること、イントラネット 2 4 へのアクセスでないこと必要とされる。無制限にイントラネット 2 4 を開放しないのは、企業がイントラネット 2 4 の資源を有効的に活用すること及び不正アクセスを防止することのためである。認可ユーザであるか否かは、例えば、受信パケットの発信アドレスより判別可能である。一定の開放時間帯であるか否かは、開放時間帯をテーブルに登録しておき、現在時刻と比較することにより判

別可能である。

【 0 0 1 6 】

図 4 は、図 3 中のフィルタリング部 7 6 # i の構成図である。図 4 に示すように、フィルタリング部 7 6 # i は、C P I / F 9 0 # i、フィルタリング管理テーブル 9 2 # i、内部ルーティング管理テーブル 9 4 # i、判定回路 9 4 # i、カレンダー回路 9 6 # i 及び F I F O キュー 9 8 # i を有する。C P I / F 9 0 # i は、コントローラ 6 2 との間をインタフェースする。

【 0 0 1 7 】

図 5 は、フィルタリング管理テーブル 9 2 # i の構成図である。図 5 に示すように、フィルタリング管理テーブル 9 2 # i は、コントローラ 6 2 が保守者により図示しないキーボードなどの入力手段から入力された情報を C P I / F 9 0 # i を通して生成するものであり、発信 I P アドレス毎に、開放時刻及び閉塞時刻が設定される。発信 I P アドレスは、イントラネット 2 4 の使用が認可されるユーザの I P アドレスである。認可は、ユーザ毎、ネットワーク毎のいずれであっても良い。ネットワーク毎の場合は、I P アドレスとしてネットワークアドレス部を登録すれば良い。開放時刻はイントラネット 2 4 の使用が開放される時刻、例えば、2 1 : 0 0 である。閉塞時刻はイントラネット 2 4 の使用が閉塞される時刻、例えば、6 : 0 0 である。

【 0 0 1 8 】

内部ルーティング管理テーブル 9 3 # i は、着信アドレスが自イントラネット 2 4 宛であるか否かを判断するためのテーブルであり、コントローラ 6 2 が保守者により図示しないキーボードなどの入力手段から入力された情報を元に C P I / F 9 0 # i を通して生成する。内部ルーティング管理テーブル 9 4 # i には、例えば、各着信アドレスについて、イントラネット 2 4 内のアドレス／イントラネット 2 4 外のアドレスのいずれであることを示す情報及びルーティング情報が格納されている。

【 0 0 1 9 】

図 6 は、図 4 中の判定回路 9 4 # i の構成図である。判定回路 9 4 # i は、受信パケットのイントラネット 2 4 の経由の許可／不許可を判断する回路であり、

図 6 に示すように、デカプセル化部 1 0 2 # i、発着信アドレス抽出部 1 0 4 # i 及び廃棄／透過判定部 1 0 6 # i を有する。デカプセル化部 1 0 2 # i は、次の機能を有する。(1)受信パケットが自境界ルータ A 4 0 宛であるか否かを判断する。(2)受信パケットが自境界ルータ A 4 0 宛である場合、デカプセル化をする。カプセル化は自境界ルータ 4 2 宛の場合に後述する境界ルータ B 5 0 により行われるからである。(3)パケットが自境界ルータ A 4 0 宛でない場合、パケット廃棄を指示する。不正アクセスを防止するためである。発着信アドレス抽出部 1 0 4 # i は、デカプセル化されたパケットヘッダから発信アドレス及び着信アドレスを抽出する。

【 0 0 2 0 】

廃棄／透過判定部 1 0 6 # i は、次の機能を有する。(1)発信アドレスよりフィルタリング管理テーブル 9 2 # i を検索して、発信アドレスが認可ユーザのアドレスであるかを判断する。(2)認可ユーザのアドレスでなければ、パケット廃棄を指示する。(3)認可ユーザのアドレスならば、カレンダー回路 9 6 # i より時刻を取得して、開放時間帯であるか否かを判断する。開放時間帯ならば、パケット透過を指示する。開放時間帯外ならば、パケット廃棄を指示する。カレンダー回路 9 6 # i は、時刻を計時する時計である。F I F O キュー 9 8 # i は、次の機能を有する。(1)パケットを F I F O (First In First Out) に蓄積する。(2)蓄積したパケットを判定回路 9 4 # i に渡す。(3)判定回路 9 4 # i からの廃棄／透過判定結果に従って、蓄積した受信パケットの廃棄／デカプセル化パケットを透過 (F I F O キュー 9 8 # i からデカプセル化パケットの読出し) する。尚、パケットを廃棄せずに、デカプセル化パケットをスイッチファブリック 6 4 及び I O ポートカード 6 0 # i を通してインターネット 2 8 に送信するようにしても良い。これにより誤って境界ルータ A 4 0 宛にパケットが送信された場合でも、インターネット 2 8 のみを経由してパケットが着信アドレスまで送信される。

【 0 0 2 1 】

図 3 中のパケット分類部 7 8 # i は、パケットの Q o S 制御をする。I / F 8 0 # i、8 2 # i は、I O ポートカード 6 0 # i とスイッチファブリック 6 4 との間をインターフェースする。パケット優先制御部 8 4 # i は、送信パケットの

優先制御を行う。帯域制御部 8 6 # i は、設定に従って送信帯域を制御する。コントローラ 6 2 は、次の機能を有する。(1)ルーティングテーブルを生成して、ルーティングを制御する。(2)フィルタリング部 7 6 # i 中にフィルタリング管理テーブル 9 2 # i 及び内部ルーティング管理テーブル 9 3 # i を生成する。コントローラ 6 2 がテーブル 9 2 # i, 9 3 # i を生成するのは、コントローラ 6 2 はルーティングを制御すること、キーボードなどの入力手段と通信可能なプロセッサであるからである。スイッチファブリック 6 4 は、パケットを入力して、パケットの着信アドレスに該当する I O ポートカードに出力する。

【 0 0 2 2 】

図 7 は、図 2 中の境界ルータ B 5 0 の構成図であり、図 3 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 7 に示すように、境界ルータ B 5 0 は、複数の I O ポートカード 1 1 0 # k (k = 1 ~ m)、コントローラ 1 1 2 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。I O ポートカード 1 1 0 # k は、境界ルータ B 5 0 のカードスロットに挿入され、スイッチファブリック 6 4 と伝送路との間をレイヤ 1, 2 をインターフェースする装置である。本実施形態では、ユーザネットワーク 3 0 の端末 5 2 を収容する伝送路をインターフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、この I O ポートカードを符号 1 1 0 # i で表し、以下に説明する。コントローラ 1 1 2 は、次の機能を有する。(1)ルーティングテーブルを生成して、ルーティングを制御する。(2)フィルタリング部 1 2 0 # i 中に後述するテーブルを生成する。

【 0 0 2 3 】

図 8 は、図 7 中のフィルタリング部 1 2 0 # i の構成図である。図 8 に示すように、フィルタリング部 1 2 0 # i は、C P I / F 1 3 0 # i、フィルタリング管理テーブル 1 3 2 # i、ルーティング管理テーブル 1 3 4 # i、データ管理テーブル 1 3 6 # i、判定回路 1 3 8 # i、カレンダー回路 1 4 0 # i、F I F O キュー 1 4 2 # i、分類処理モジュール 1 4 4 # i、F I F O キュー 1 4 6 # i, 1 4 8 # i、カプセル化処理回路 1 5 0 # i 及び合成部 1 5 2 # i を有する。C P I / F 1 3 0 # i は、コントローラ 1 1 2 からデータを入力して、フィルタリング管理テーブル 1 3 2 # i 及びデータ管理テーブル 1 3 4 # i にダウンロー

ドする。フィルタリング管理テーブル 1 3 2 # i は、図 5 のフィルタリング管理テーブル 9 2 # i と実質的に同一であり、ユーザネットワーク 3 0 に収容されるユーザのアドレスについて、開放時刻及び閉塞時刻が記憶される。

【 0 0 2 4 】

図 9 は、図 8 中のデータ管理テーブル 1 3 4 # i のルーティング用テーブルの構成図である。図 9 に示すように、各着信アドレスについて、遠距離 (O n) / 近距離 (O f f) を示す距離情報が記憶されている。遠距離とは、着信アドレスまでの距離が、インターネット 2 8 のみを通過する場合の方がイントラネット 2 4 を通過する場合よりも長いことをいう。距離情報の設定は、本実施形態では、保守者が入力するものとする。

【 0 0 2 5 】

図 1 0 は、図 8 中のカプセル化用データ管理テーブル 1 3 4 # i の構成図である。図 1 0 に示すように、カプセル化用データ管理テーブル 1 3 4 # i は、カプセル化ヘッダに設定すべき情報が格納されている。カプセル化とは、受信パケットに境界ルータ A 4 0 宛のヘッダを付加することという。カプセル化ヘッダとは、そのヘッダをいう。カプセル化ヘッダを付加するのは、カプセル化ヘッダを付加せずに受信パケットのみでは、受信パケットはインターネット 2 8 のみを経由して着信アドレスの端末などに届けられ、イントラネット 2 4 を経由して着信アドレスの端末などに届けることができないからである。

【 0 0 2 6 】

その情報としては、例えば、転送先の境界ルータ A 4 0 のアドレス (送信先 I P アドレス)、T O S (Type Of Service)、I H L (Internet Header Length) である。T O S は、境界ルータ A 4 0 にパケットが届けられるまでの優先制御の情報である。この値は、固定値とすることも、受信パケットに設定されている T O S 値としても良い。ここでは、T O S 値には固定値 0 が設定される。尚、受信パケットの T O S 値とした場合には、受信パケットと同じ優先制御が境界ルータ A 4 0 に届けられるまでに行われる。I H L は、カプセル化ヘッダ長であり、アドレス (4 バイト) + T O S (1 バイト) の 5 バイトとしている。尚、使用可能なイントラネット 2 4 が複数ある場合には、着信アドレス毎に、転送先の境界ルー

タのアドレス、TOS及びIHLを設定しておき、着信アドレスに応じてカプセル化を行えば良い。

【0027】

図11は、図8中の判定回路138#iの構成図である。図11に示すように、判定回路138#iは、発着信アドレス抽出部164#i及びカプセル化判定部166#iを有する。発着信アドレス抽出部164#iは、FIFOキュー142#iより受信パケットを読み出して、受信パケットのヘッダから発信アドレス及び着信アドレスを抽出する。カプセル化判定部166#iは、次の機能を有する。(1)発信アドレスよりフィルタリング管理テーブル132#iを検索して、開放時間帯であるか否かを判断する。(2)閉塞時間帯ならば、インターネット28のみを経由する近距離を示す距離判断結果を分類処理モジュール144#iに通知する。(3)着信アドレスよりフィルタリング用データ管理テーブル134#iを検索して、距離情報を取得する。(4)開放時間帯且つ距離情報が近距離(Off)ならば、インターネット28のみを経由する近距離を示す距離判定結果を分類処理モジュール144#iに通知する。(5)距離情報が遠距離(On)ならば、インターネット24を経由する遠距離を示す距離判定結果を分類処理モジュール144#iに通知する。

【0028】

図8中のFIFOキュー142#iは、受信パケットをFIFOバッファに蓄積する。分類処理モジュール144#iは、次の機能を有する。(1)FIFOキュー142#iから受信パケットを読み出す。(2)判定回路138#iより出力される距離判定結果が遠距離であれば、FIFOキュー146#iに受信パケットを書き込む。(3)判定回路138#iより出力される距離判定結果が近距離であれば、FIFOキュー148#iに受信パケットを書き込む。FIFOキュー146#iは、カプセル化対象の受信パケットを蓄積するFIFOバッファである。FIFOキュー148#iは、カプセル化対象外の受信パケットを蓄積するFIFOバッファである。

【0029】

カプセル化処理回路150#iは、次の機能を有する。(1)FIFOキュー1

4 6 # i から受信パケットを読み出す。(2)カプセル化用データ管理テーブル 1 3 6 # i からカプセル化ヘッダを読み出す。(3)受信パケットにカプセル化ヘッダを付加して、F I F O キュー 1 5 1 # i に書き込む。合成部 1 5 2 # i は、F I F O キュー 1 5 1 # i 及び F I F O キュー 1 4 8 # i よりカプセル化パケット及び非カプセル化パケットを読み出して、マージする。

【 0 0 3 0 】

図 1 2 及び図 1 3 は、図 2 の通信ネットワークの動作説明図である。以下、これらの図面を参照して、図 2 の通信ネットワークの動作説明をする。

【 0 0 3 1 】

(1) 境界ルータ B 5 0

ここでは、図 1 3 中のユーザネットワーク 3 0 に收容される端末 5 2 からインターネット 2 4 以外のインターネット 2 8 上の端末等にパケットを送信する場合を例に説明する。端末 5 2 は、インターネット 2 8 上の端末等の着信アドレスをヘッダに設定して、パケットを伝送路に送信する。境界ルータ B 5 0 中の端末 5 2 を收容する I O ポートカード 1 1 0 # i 中の光終端モジュール 7 0 # i は、パケット信号を光／電気変換する。レイヤ 2 終端部 7 3 # i は、物理レイヤを終端して、パケットをフィルタリング部 1 2 0 # i に出力する。

【 0 0 3 2 】

図 1 4 は、境界ルータ B 5 0 のパケット制御のフローチャートである。ステップ S 2 において、F I F O キュー 1 4 2 # i は、受信パケットを F I F O バッファに蓄積する。ステップ S 4 において、判定回路 1 3 8 # i は、F I F O キュー 1 4 2 # i から受信パケットを読み出して、発着信 I P アドレスを抽出する。ステップ S 6 において、判定回路 1 3 8 # i は、カレンダー回路 1 4 0 # i より時刻を取得して、発信アドレスからフィルタリング管理テーブル 1 3 2 # i を参照して、開放時間帯であるか否かを判定する。開放時間帯ならば、ステップ S 8 に進む。開放時間帯でなければ、分類処理モジュール 1 4 4 # i に近距離を示す距離判定結果を通知して、ステップ S 1 4 に進む。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 8 において、判定回路 1 3 8 # i は、着信アドレスよりフィルタリ

ング用データ管理テーブル 1 3 4 # i を参照して、着信アドレスまで近距離であるか否かを判断する。近距離ならば、分類処理モジュール 1 4 4 # i に近距離を示す距離判定結果を通知して、ステップ S 1 4 に進む。遠距離ならば、分類処理モジュール 1 4 4 # i に遠距離を示す距離判定結果を通知して、ステップ S 1 2 に進む。ステップ S 1 4 において、分類処理モジュール 1 4 4 # i は、距離判定結果が遠距離なので、受信パケットを F I F O キュー 1 4 6 # i に書き込む。カプセル化処理回路 1 5 0 # i は、F I F O キュー 1 4 6 # i から受信パケットを読み出す。カプセル化用データ管理テーブル 1 3 4 # i を参照して、カプセル化ヘッダ、例えば、境界ルータ A 4 0 のアドレス 1 5 0 . 3 4 . 1 0 . 9、T O S = 0、I H L = 5 を取得する。このカプセル化ヘッダを受信パケットに付加して、カプセル化パケットを F I F O キュー 1 5 1 # i に書き込む。

【 0 0 3 4 】

一方、分類処理モジュール 1 4 4 # i は、距離判定結果が遠距離ならば、F I F O キュー 1 4 8 # i に書き込む。合成部 1 5 2 # i は、F I F O キュー 1 5 1 # i 及び F I F O キュー 1 4 8 # i よりカプセル化パケット及び非カプセル化パケットを読み出し、多重化する。パケットは、パケット分類部 7 8 # i で Q o S 制御されて、I / F 8 0 # i を通して、スイッチファブリック 6 4 に入力される。図 1 4 中のステップ S 1 4 において、スイッチファブリック 6 4 は、パケットの着信アドレスより経路テーブルを参照して、該当する I / F 8 2 # j (j ≠ i) に出力する。例えば、パケットは、パケット優先制御部 8 4 # j で優先制御され、帯域制御部 8 6 # j で帯域制御されてから、レイヤ 2 終端部 7 3 # j、物理レイヤ終端モジュール 7 2 # j、光終端モジュール 7 0 # j より光伝送路に送信される。例えば、図 1 2 中の破線に示すように、近隣地域へはインターネット 2 8 のみの通常の経路でパケット転送される。また、図 1 2 中の太線で示すように、遠隔地域へのパケットは、通常のルーティングプロトコルに従って、着信アドレスが 1 5 0 . 3 4 . 1 0 . 9 の境界ルータ A 4 0 にインターネット 2 8 を経由して送信される。

【 0 0 3 5 】

(2) 境界ルータ A 4 0

図 1 5 は、図 3 中の境界ルータ A 4 0 の動作フローチャートである。ステップ S 2 0 において、パケットは、境界ルータ B 5 0 からインターネット 2 8 を経由して境界ルータ A 4 0 中の該当 I O ポートカード 6 0 # i で受信されて、F I F O キュー 9 8 # i に蓄積される。ステップ S 2 2 において、判定回路 9 4 # i は、F I F O キュー 9 8 # i より受信パケットを読み出して、着信アドレスが境界ルータ A 4 0 のアドレスに一致する（自ルータ宛のパケット）か否かを判定する。自ルータ宛のパケットならば、ステップ S 2 4 に進む。自ルータ宛のパケットでなければ、廃棄を示す判定結果を F I F O キュー 9 8 # i に通知して、ステップ S 3 6 に進む。ステップ S 2 4 において、判定回路 9 4 # i は、カプセル化ヘッダを削除してカプセル化解除（デカプセル化）する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 2 6 において、判定回路 9 4 # i は、デカプセル化パケットの発着信アドレスを抽出する。ステップ S 2 8 において、判定回路 9 4 # i は、発信アドレスよりフィルタリング管理テーブル 9 2 # i を参照して、認可ユーザの I P アドレスであるか否かを判断する。認可ユーザの I P アドレスならば、ステップ S 3 0 に進む。非認可ユーザの I P アドレスならば、廃棄を示す判定結果を F I F O キュー 9 8 # i に通知して、ステップ S 3 6 に進む。ステップ S 3 0 において、判定回路 9 4 # i は、カレンダー回路 9 6 # i より時刻を取得し、発信アドレスからフィルタリング管理テーブル 9 2 # i を参照し、開放時間帯であるか否かを判断する。開放時間帯ならば、ステップ S 3 2 に進む。非開放時間帯ならば、ステップ S 3 6 に進む。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 3 8 において、判定回路 9 4 # i は、着信 I P アドレスより内部ルーティング管理テーブル 9 4 # i を参照して、イントラネット 2 4 へのアクセス（着信 I P アドレスの端末等がイントラネット 2 4 に収容される）であるか否かを判定する。イントラネット 2 4 以外へのアクセスならば、透過を示す判定結果を F I F O キュー 9 8 # i に通知して、ステップ S 3 4 に進む。イントラネット 2 4 へのアクセスならば、廃棄を示す判定結果を F I F O キュー 9 8 # i に通知して、ステップ S 3 6 に進む。尚、カプセル化解除した廃棄パケットは、廃棄せ

ずに、カプセル化解除パケットをスイッチファブリック 6 4 に出力しても良い。これにより、当該パケットは、通常のルーティングプロトコルによりインターネット 2 8 を経由して、着信アドレスまで送信される。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 3 4 において、F I F O キュー 9 8 # i は、判定結果が透過を示すパケットを読み出して、パケット分類部 7 8 # i、I / F 8 0 # i を通して、スイッチファブリック 6 4 に出力する。ステップ S 3 6 において、F I F O キュー 9 8 # i は、判定結果が廃棄を示すパケットを廃棄する。例えば、F I F O キュー 9 8 からパケットを読み出さずに F I F O バッファの読み出しアドレスを更新する。スイッチファブリック 6 4 は、入力されたパケットの着信アドレスに該当する I O ポートカード 6 0 # j を通して伝送路に送信する。

【 0 0 3 9 】

(3) イントラネット 2 4 内

このパケットは、イントラネット 2 4 内のルータ 4 2 及び各企業内バックボーンネットワーク 2 7 を経由して、イントラネット 2 4 内の他の境界ルータで受信されて、着信アドレスに該当するインターネット 2 8 を経由して、着信アドレスの端末等に送信される。尚、ユーザネットワーク 3 0 からの許可パケットが各企業内バックボーンネットワーク 2 7 を経由するためにパス設定が必要な場合には、予めパス設定を行っておく。また、企業が使用する時間帯とイントラネット 2 4 開放時間帯で別々のパス設定を行っても良い。例えば、各企業内バックボーンネットワーク 2 7 が S D H であれば、認可ユーザに対してタイムスロットの割り当て、A T M であれば、コネクションの割り当てを行って行っておく。図 1 3 に示すように、認可ユーザから開放時間帯に送信された着信アドレスが (2 1 0 . 5 0 . 1 2 . 1 5) である遠距離のパケットは、イントラネット 2 4 を経由して、インターネット 2 8 内の端末 1 3 9 に送信される。同様に一般ユーザネットワーク 3 2 への同様の条件を満たすパケットもイントラネット 2 4 を経由して、インターネット 2 8 を通して、送信される。

【 0 0 4 0 】

以上説明した本実施形態によれば、夜間などにイントラネットの資源（専用線

、ネットワーク機器などのイントラ機器）を一般ユーザ（第三者インターネットユーザ）に開放することで、遊休時間帯の資産を有効に活用することができる。それにより、各企業は社員の通常業務を阻害することなく、ネットワークの運用コストを部分的に回収することが可能となる。また、ダイヤルアップ接続ユーザは夜間利用者が多く、特に混雑する時間帯に企業内の高速ネットワークを、直接そのユーザやそのユーザを収容する I S P（インターネットサービスプロバイダ）に開放することで、企業の高速で快適なネットワークサービスを受けることができる。

【 0 0 4 1 】

第 2 実施形態

図 1 6 は、本発明の第 2 実施形態の通信ネットワークの構成図であり、図 2 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 2 中の境界ルータ B 5 0 は保守者が着信アドレスまでの距離情報を入力していたのに対して、図 1 6 中の境界ルータ B 1 7 0 は距離情報を自動で作成する点で異なる。コントローラ 1 1 2 は、次の機能を有する。(1)ルーティングテーブルを生成して、ルーティングを制御する。(2)フィルタリング部 1 2 0 # i 中に後述するテーブルを生成する。

【 0 0 4 2 】

図 1 7 は、図 1 6 中の境界ルータ B 1 7 0 の構成図であり、図 7 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。境界ルータ B 5 0 は、図 1 7 に示すように、複数の I O ポートカード 1 1 0 # k (k = 1 ~ m)、コントローラ 1 7 2 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。コントローラ 1 7 2 は、次の機能を有する。(1)経路テーブルより着信 I P アドレスまでの距離を取得する。コントローラ 1 7 1 は、ルーティングの制御のために、例えば、B G P 4 の経路テーブルを生成している。この経路テーブルには A S _ P A T H 属性の A S _ S E Q U E N C E, A S _ S E T なるパラメータが保持される。これらのパラメータから、着信先 I P アドレスまでの単一ドメイン数 (A S 数 (Autonomous System)) を抽出する。(2)経路テーブル 1 7 6 # i より各着信 I P アドレスについて、その A S 数と着信 I P アドレスが境界ルータ A 4 0 の A S 数と比較する。

(3) 着信IPアドレスのAS数>境界ルータA40のAS数ならば、遠距離と判断して、CPI/F175#iを通してルーティング用データ管理テーブル134#iに着信IPアドレス及び遠距離を書き込む。(4) 着信IPアドレスのAS数≤境界ルータA40のAS数ならば、近距離と判断して、CPI/F175#iを通してルーティング用データ管理テーブル134#iに着信IPアドレス及び遠距離を書き込む。

【0043】

図18は、データ管理テーブル134#iの作成フローチャートである。ステップS50において、BGP4の経路テーブル176#iより、境界ルータA40のIPアドレスから経路テーブル176#iを検索して、境界ルータA40までの通過AS数(Nr)数を算出する。ステップS52において、経路テーブル176#iより経路エントリの着信IPアドレスを一つ抽出する。ステップS54において、着信IPアドレスについて通過AS数(Nk)を算出する。ステップS56において、 $Nk < Nr$ であるか否かを判定する。 $Nk < Nr$ ならば、ステップS58に進む。 $Nk \geq Nr$ ならば、ステップS60に進む。

【0044】

ステップS58において、着信IPアドレスまでインターネット28のみの方がイントラネット24経由よりも近距離であると判断する。ステップS60において、着信IPアドレスまでインターネット28のみの方がイントラネット24経由よりも遠距離であると判断する。ステップS62において、CPI/F175#iを通してルーティング用データ管理テーブル134#iに着信IPアドレス、及び遠距離又は近距離を示す距離情報を書込/更新する。ステップS64において、全経路エントリチェック済みであるか否かを判断する。チェック済みならば、ステップS66に進む。チェック済みでなければ、ステップS52に戻る。ステップS66において、距離判別処理終了する。

【0045】

以上説明した本実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果がある上に距離情報を自動的に生成するので、保守者が距離情報を入力する手間を省くことができること、ネットワーク構成の変更やネットワーク機器の障害等によるルート変

更の場合にも、最新の距離情報が得られるので、より効果的にイントラネット 2 4 を利用することができる。

【 0 0 4 6 】

第 3 実施形態

図 1 9 は、本発明の第 3 実施形態の通信ネットワークの構成図であり、図 2 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 2 中の境界ルータ B 5 0 は開放時間帯且つ遠距離パケットについては、無条件に境界ルータ A 4 0 宛にカプセルしていたのに対して、境界ルータ A 1 9 0 は開放メッセージを境界ルータ B 1 7 0 に送信すること、境界ルータ B 1 9 2 は開放メッセージ受信をトリガとして受信パケットを境界ルータ A 1 9 0 宛にカプセル化して送信する点異なる。

【 0 0 4 7 】

図 2 0 は、図 1 9 中の境界ルータ A 1 9 0 の構成図であり、図 3 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 2 0 に示すように、境界ルータ A 1 9 0 は、複数の I O ポートカード 2 0 0 # k (k = 1 ~ m) 、コントローラ 2 0 2 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。本実施形態では、インターネット 2 8 間をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、この I O ポートカードを符号 2 0 0 # i で表し、以下に説明する。

【 0 0 4 8 】

図 2 1 は、図 2 0 中のフィルタリング部 2 0 4 # i の構成図であり、図 4 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。判定回路 2 1 2 # i は、境界ルータ B 1 9 2 から送信開始メッセージをトリガとして、イントラネット 2 4 の使用許可を開始するよう制御する点が、図 4 中の判定回路 9 4 # i と異なる。

【 0 0 4 9 】

図 2 2 は、図 2 1 中の判定回路 2 1 2 # i の構成図であり、図 6 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 2 2 に示すように、判定回路 2 1 2 # i は、メッセージ制御部 2 2 0 # i 、デカプセル化部 1 0 2 # i 、発着信アドレス抽出部 1 0 4 # i 及び廃棄／透過判定部 2 2 2 # i を有する

。メッセージ制御部 2 2 0 # i は、次の機能を有する。

【 0 0 5 0 】

(1)コントローラ 2 0 2 の指示に従って、境界ルータ B 1 9 2 にメッセージ送信の制御を行う。境界ルータ A 1 9 0 より境界ルータ B 1 9 2 に送信するメッセージは、送信先アドレスとして境界ルータ B 1 9 2 のアドレス、送信元アドレスとして境界ルータ A 1 9 0 のアドレス、メッセージコード等を含み、開放メッセージがある。開放メッセージとは、境界ルータ B 1 9 2 にイントラネット 2 4 の開放を通知するメッセージである。開放時間帯であってもイントラネット 2 4 が障害等により通信不能であれば、境界ルータ A 1 9 0 宛のパケットは着信アドレスまで届けることができず不達となるので、開放通知を行うことにより、着信アドレスまで確実にパケットを届けるためである。尚、境界ルータ B 1 9 2 宛のメッセージは、コントローラ 2 0 2 が直接スイッチファブリック 6 4 に出力することにより送信しても良い。

【 0 0 5 1 】

(2)境界ルータ B 1 9 2 からメッセージを受信すると、コントローラ 2 0 2 に通知する。尚、受信メッセージは、スイッチファブリック 6 4 を通してコントローラ 2 0 2 に通知しても良い。境界ルータ B 1 9 2 から境界ルータ A 1 9 0 宛のパケットは、当該メッセージ及びカプセル化パケットがあり、受信メッセージについてはコントローラ 2 0 2 に通知する必要がある、これらのパケットを区別するためである。

【 0 0 5 2 】

廃棄／透過判定部 2 2 2 # i は、次の機能を有する。(1)コントローラ 2 0 2 より境界ルータ B 1 9 2 からのパケット受信開始の指示を受けるまでは、受信パケットの廃棄を行う。(2) コントローラ 2 0 2 より境界ルータ B 1 9 2 からのパケット受信開始の指示を受けると、図 6 中の廃棄／透過判定部 1 0 6 # i と同様にした受信パケットの廃棄／透過の判断を行う。

【 0 0 5 3 】

コントローラ 2 0 2 は、図 4 中のコントローラ 6 2 の機能に加えて、次の機能を有する。(1)保守者の指示等に従って、開放メッセージの送信をフィルタリン

グ部 2 0 4 # i に指示する。開放メッセージに対する受領確認メッセージを一定時間内に受信できない場合は、開放メッセージを再送する。(2)境界ルータ B 1 9 2 より送信動作開始メッセージを受信すると、境界ルータ B 1 9 2 からのパケット受信開始をフィルタリング部 2 0 4 # i に指示する。

【 0 0 5 4 】

図 2 3 は、図 1 9 中の境界ルータ B 1 9 2 の構成図であり、図 7 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 2 3 に示すように、境界ルータ B 1 9 2 は、複数の I O ポートカード 2 3 0 # k (k = 1 ~ m)、コントローラ 2 3 2 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。本実施形態では、境界ルータ A 1 9 0 からのメッセージが転送されるインターネット 2 8 に接続される伝送路をインタフェースする I O ポートカード、及びユーザネットワーク 3 0 の端末 5 2 を収容する伝送路をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、前者の I O ポートカードを符号 2 3 0 # j、後者の I O ポートカードを符号 2 3 0 # i で表し、以下に説明する。I O ポートカード 2 3 0 # j は、従来の異なる次の機能を有する。(1)境界ルータ A 1 9 0 より開放メッセージを受信すると、コントローラ 2 0 2 に通知する。(2)コントローラ 1 1 2 の指示により、境界ルータ A 1 9 0 宛の受信確認メッセージ及び送信開始メッセージを送信する。

【 0 0 5 5 】

図 2 4 は、図 2 3 中のフィルタリング部 2 3 4 # i の構成図であり、図 8 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。判定回路 2 4 0 # i は、次の機能を有する。(1)コントローラ 2 3 2 より送信動作開始メッセージの送信済みの通知を受けるまでは、受信パケットのカプセル化を行わない。(2)コントローラ 2 3 2 より送信動作開始メッセージの送信済みの通知を受けると、図 8 中のフィルタリング部 1 2 0 # i と同様にカプセル化を行う。

【 0 0 5 6 】

図 2 5 は、図 2 4 中の判定回路 2 4 0 # i の構成図であり、図 1 1 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 2 5 に示すように、判定回路 2 4 0 # i は、発着信アドレス抽出部 1 6 4 # i 及びカプセル化判定

部 2 5 2 # i を有する。カプセル化判定部 2 5 2 # i は、次の機能を有する。(1) コントローラ 2 3 2 より送信動作開始メッセージの送信済みの通知を受けるまでは、受信パケットのカプセル化を行わないように、近距離の距離判定結果を分類処理モジュール 1 4 4 # i に通知する。(2) コントローラ 2 3 2 より送信動作開始メッセージの送信済みの通知を受けると、図 9 中のカプセル化判定部 1 6 6 # i と同様にして、近距離／遠距離の距離判定結果を分類処理モジュール 1 4 4 # i に通知する。以下、図 1 9 の通信ネットワークの動作説明をする。

【 0 0 5 7 】

(1) イン트라ネット 2 4 の開放制御

図 2 6 はイントラネット開放シーケンスを示す図である。境界ルータ A 1 9 0 は、保守者等によりネットワーク開放が指示されると、I O ポートカード 2 0 0 # i を通して、図 2 6 中の(1)に示すように、開放メッセージを境界ルータ B 1 9 2 宛に送信する。開放メッセージは、インターネット 2 8 を経由して境界ルータ B 1 9 2 中の I O ポートカード 2 3 0 # j を通してコントローラ 2 3 2 で受信される。コントローラ 2 3 2 は、I O ポートカード 2 3 0 # j を通して、図 2 6 中の(2)に示すように、受信確認メッセージを境界ルータ A 1 9 0 宛に送信する。受信確認メッセージには、インターネット 2 8 を経由して境界ルータ A 1 9 0 中の I O ポートカード 2 0 0 # i を通してコントローラ 2 0 2 で受信される。尚、境界ルータ A 1 9 0 は、一定時間内に受信確認メッセージが受信できない場合は、開放メッセージを再送する。

【 0 0 5 8 】

境界ルータ B 1 9 2 は、送信準備（データ管理テーブル 1 3 4 # i の生成等）が終了すると、保守者等の指示に従って、図 2 6 中の(3)に示すように、送信動作開始メッセージを境界ルータ A 1 9 0 宛に送信する。そして、I O ポートカード 2 3 0 # i に送信動作開始メッセージの送信済みを通知する。送信動作開始メッセージは、インターネット 2 8 を経由して境界ルータ A 1 9 0 中の I O ポートカード 2 0 0 # i を通してコントローラ 2 0 2 で受信される。コントローラ 2 0 2 は、フィルタリング部 2 0 4 # i に送信動作開始メッセージ受信済みを通知する。

【 0 0 5 9 】

(2) 境界ルータ B 1 9 2

図 2 7 は、境界ルータ B 1 9 2 のパケット制御のフローチャートである。ステップ S 7 0 において、境界ルータ B 1 9 2 中の I O ポートカード 2 3 0 # i は、自ネット内のルータ／端末からパケットを受信する。ステップ S 7 2 において、I O ポートカード 2 3 0 # i は、発着信アドレスを抽出する。ステップ S 7 4 において、I O ポートカード 2 3 0 # i は、送信開始メッセージ送信済みであるか否かを判断する。送信開始メッセージ送信済みならば、ステップ S 7 6 に進む。送信開始メッセージ送信済みでなければ、ステップ S 8 4 に進む。I O ポートカード 2 3 0 # i は、ステップ S 7 6 ～ステップ S 8 6 において、図 1 4 中のステップ S 6 ～ステップ S 1 6 と同様の処理を行う。

【 0 0 6 0 】

(3) 境界ルータ A 1 9 0

図 2 8 は境界ルータ A 1 9 0 のパケット制御のフローチャートである。ステップ S 9 0 において、境界ルータ A 1 9 0 中の I O ポートカード 2 0 0 # i は、パケットを受信する。ステップ S 9 2 において、I O ポートカード 2 0 0 # i は、自ルータ宛のパケットであるか否かを判断する。自ルータ宛のパケットならば、ステップ S 9 4 に進む。自ルータ宛のパケットでなければ、ステップ S 1 0 8 に進む。ステップ S 9 4 において、境界ルータ B 1 9 2 からのメッセージであるか否かを判断する。境界ルータ B 1 9 2 からのメッセージならば、ステップ S 9 6 に進む。境界ルータ B 1 9 2 からのメッセージでなければ、ステップ S 1 0 2 に進む。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 9 6 0 において、送信開始メッセージか否かを判断する。送信開始メッセージでなければ、ステップ S 9 8 に進む。送信開始メッセージならば、ステップ S 1 0 0 に進む。ステップ S 9 8 において、境界ルータ B 1 9 2 からのパケット受信開始しない。ステップ S 1 0 0 において、境界ルータ B 1 9 2 からのパケット受信開始する。I O ポートカード 2 0 0 # i は、ステップ S 1 0 2 において、パケットのカプセル化解除をする。ステップ S 1 0 4 において、発着信ア

ドレス抽出する。ステップ S 1 0 6 において、送信動作開始メッセージを受信済みであるか否かを判断する。送信動作開始メッセージ受信済みであれば、ステップ S 1 0 8 に進む。送信動作開始メッセージ受信済みでなければ、ステップ S 1 1 6 に進む。I O ポートカード 2 0 0 # i は、ステップ S 1 0 8 ～ステップ S 1 1 6 において、図 1 5 中のステップ S 2 8 ～ステップ S 3 6 と同様の処理を行う。以上説明した本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果がある上に、開放開始メッセージの送受信により、境界ルータ間でのイントラネット開放タイミングの同期及びサービスダウンしたときのサービス再開の契機とすることができる。

【 0 0 6 2 】

第 4 実施形態

図 2 9 は、本発明の第 4 実施形態の通信ネットワークの構成図であり、図 2 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 2 中の境界ルータ B 5 0 は開放時間帯且つ遠距離パケットについては、無条件に境界ルータ A 4 0 宛にカプセルしていたのに対して、境界ルータ A 2 6 0 は閉塞メッセージを境界ルータ B 2 6 2 に送信すること、境界ルータ B 2 6 2 は閉塞メッセージ受信をトリガとして受信パケットを境界ルータ A 2 6 0 宛にカプセル化せずインターネット 2 8 に送信する点が異なる。

【 0 0 6 3 】

図 3 0 は、図 2 9 中の境界ルータ A 2 6 0 の構成図であり、図 3 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 3 0 に示すように、境界ルータ A 2 6 0 は、複数の I O ポートカード 2 6 4 # k (k = 1 ~ m)、コントローラ 2 6 6 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。本実施形態では、インターネット 2 8 間をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、この I O ポートカードを符号 2 6 4 # i で表し、以下に説明する。

【 0 0 6 4 】

図 3 1 は、図 3 0 中のフィルタリング部 2 7 0 # i の構成図であり、図 4 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。判定回路 2 7 2 # i は、境界ルータ B 2 6 2 から廃棄開始メッセージをトリガとして、境界ル

ータ B 2 6 2 からのパケット廃棄を開始するよう制御する点が、図 4 中の判定回路 9 4 # i と異なる。

【 0 0 6 5 】

図 3 2 は、図 3 1 中の判定回路 2 7 2 # i の構成図であり、図 6 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 3 2 に示すように、判定回路 2 7 2 # i は、メッセージ制御部 2 8 0 # i、デカプセル化部 1 0 2 # i、発着信アドレス抽出部 1 0 4 # i 及び廃棄／透過判定部 2 8 2 # i を有する。メッセージ制御部 2 8 0 # i は、次の機能を有する。

【 0 0 6 6 】

(1) コントローラ 2 6 6 の指示に従って、境界ルータ B 2 6 2 へのメッセージ送信の制御を行う。境界ルータ A 2 6 0 への送信メッセージは、閉塞メッセージがある。閉塞メッセージとは、境界ルータ B 2 6 2 にイントラネット 2 4 の閉塞（境界ルータ B 2 6 2 からのパケット廃棄）開始を通知するメッセージである。開放時間帯であってもイントラネット 2 4 のメンテナンス等によりイントラネット機器の動作を停止することがあり、境界ルータ A 2 6 0 宛のパケットは着信アドレスまで届けることができず不達となるので、閉塞通知を行うことにより、境界ルータ B 2 6 2 ではパケットがインターネット 2 8 のみを通過する制御するためである。(2) 境界ルータ B 2 6 2 からメッセージを受信すると、コントローラ 2 6 6 に通知する。

【 0 0 6 7 】

廃棄／透過判定部 2 8 2 # i は、次の機能を有する。(1) コントローラ 2 6 6 より境界ルータ B 2 6 2 からのパケット廃棄開始の指示を受けるまでは、図 6 中の廃棄／透過判定部 1 0 6 # i と同様にした受信パケットの廃棄／透過の判断を行う。(2) コントローラ 2 6 6 より境界ルータ B 2 6 2 からのパケット廃棄開始の指示を受けると、開放時間帯であっても、パケット廃棄する。

【 0 0 6 8 】

コントローラ 2 6 6 は、図 4 中のコントローラ 6 2 の機能に加えて、次の機能を有する。(1) 保守者の指示等に従って、閉塞メッセージの送信をフィルタリング部 2 7 0 # i に指示する。閉塞メッセージに対する受領確認メッセージを一定

時間内に受信できない場合は、閉塞メッセージを再送する。(2)境界ルータ B 2 6 2 より閉塞開始メッセージを受信すると、境界ルータ B 2 6 2 からのパケット閉塞開始をフィルタリング部 2 7 0 # i に指示する。尚、閉塞開始メッセージが受信されると、メンテナンス等が開始される。

【 0 0 6 9 】

図 3 3 は、図 2 9 中の境界ルータ B 2 6 2 の構成図であり、図 7 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 3 3 に示すように、境界ルータ B 1 9 2 は、複数の I O ポートカード 2 9 0 # k (k = 1 ~ m)、コントローラ 2 9 2 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。本実施形態では、境界ルータ A 2 6 0 からのメッセージが転送されるインターネット 2 8 に接続される伝送路をインタフェースする I O ポートカード、及びユーザネットワーク 3 0 の端末 5 2 を収容する伝送路をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、前者の I O ポートカードを符号 2 9 0 # j、後者の I O ポートカードを符号 2 9 0 # i で表し、以下に説明する。I O ポートカード 2 9 0 # j は、従来の異なる次の機能を有する。(1)境界ルータ A 2 6 0 より閉塞メッセージを受信すると、コントローラ 2 9 2 に通知する。(2)コントローラ 2 9 2 の指示により、境界ルータ A 2 6 0 宛の受信確認メッセージ及び閉塞開始メッセージを送信する。

【 0 0 7 0 】

図 3 4 は、図 3 3 中のフィルタリング部 2 9 4 # i の構成図であり、図 8 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。判定回路 2 9 8 # i は、次の機能を有する。(1)コントローラ 2 9 2 より閉塞開始メッセージの送信済みの通知を受けるまでは、図 8 中のフィルタリング部 1 2 0 # i と同様にカプセル化を行うよう分類処理モジュール 1 4 4 # i を制御する。(2)コントローラ 2 9 2 より閉塞開始メッセージの送信済みの通知を受けると、カプセル化を行わないよう分類処理モジュール 1 4 4 # i を制御する。

【 0 0 7 1 】

図 3 5 は、図 3 4 中の判定回路 2 9 8 # i の構成図であり、図 1 1 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 3 5 に示すように

、判定回路 2 9 8 # i は、発着信アドレス抽出部 1 6 4 # i 及びカプセル化判定部 3 0 0 # i を有する。カプセル化判定部 3 0 0 # i は、次の機能を有する。(1) コントローラ 2 9 2 より閉塞開始メッセージの送信済みの通知を受けるまでは、図 8 中のフィルタリング部 1 2 0 # i と同様にカプセル化を行うように、近距離／遠距離の距離判定結果を分類処理モジュール 1 4 4 # i に通知する。(2) コントローラ 2 9 2 より閉塞開始メッセージの送信済みの通知を受けると、カプセル化を行わないよう近距離の距離判定結果を分類処理モジュール 1 4 4 # i に通知する。以下、図 2 9 の通信ネットワークの動作説明をする。

【 0 0 7 2 】

(1) 閉塞処理

図 3 6 はイントラネット閉塞処理シーケンスを示す図である。境界ルータ A 2 6 0 は、保守者等によりネットワーク閉塞が指示されると、I O ポートカード 2 6 4 # i を通して、図 3 6 中の(1)に示すように、閉塞メッセージを境界ルータ B 2 6 2 宛に送信する。閉塞メッセージは、インターネット 2 8 を経由して境界ルータ B 2 6 2 中の I O ポートカード 2 9 0 # j を通してコントローラ 2 9 2 で受信される。コントローラ 2 9 2 は、I O ポートカード 2 9 0 # j を通して、図 3 6 中の(2)に示すように、受信確認メッセージを境界ルータ A 2 6 0 宛に送信する。受信確認メッセージには、インターネット 2 8 を経由して境界ルータ A 2 6 0 中の I O ポートカード 2 6 4 # i を通してコントローラ 2 6 6 で受信される。尚、境界ルータ A 1 9 0 は、一定時間内に受信確認メッセージが受信できない場合は、閉塞メッセージを再送する。

【 0 0 7 3 】

境界ルータ B 2 6 2 は、境界ルータ A 2 6 0 への送信中断準備が終了すると、図 3 6 中の(3)に示すように、閉塞開始メッセージを境界ルータ A 2 6 0 宛に送信する。そして、I O ポートカード 2 9 0 # i に閉塞開始メッセージの送信済みを通知する。閉塞開始メッセージは、インターネット 2 8 を経由して境界ルータ A 2 6 0 中の I O ポートカード 2 6 4 # i を通してコントローラ 2 6 6 で受信される。コントローラ 2 6 6 は、フィルタリング部 2 7 0 # i に閉塞開始メッセージ受信済みを通知する。

【 0 0 7 4 】

(2) 境界ルータ B 2 6 2

図 3 7 は、境界ルータ B 2 6 2 のパケット制御のフローチャートである。ステップ S 1 2 0 において、境界ルータ B 2 6 2 中の I O ポートカード 2 9 0 # i は、自ネット内のルータ／端末からパケットを受信する。ステップ S 1 2 2 において、I O ポートカード 2 9 0 # i は、発着信アドレスを抽出する。ステップ S 1 2 4 において、I O ポートカード 2 9 0 # i は、閉塞開始メッセージ送信済みであるか否かを判断する。閉塞開始メッセージ送信済みならば、ステップ S 1 3 4 に進む。閉塞開始メッセージ送信済みでなければ、ステップ S 1 2 6 に進む。I O ポートカード 2 9 0 # i は、ステップ S 1 2 6 ～ステップ S 1 3 6 において、図 1 4 中のステップ S 6 ～ステップ S 1 6 と同様の処理を行う。

【 0 0 7 5 】

(3) 境界ルータ A 2 6 0

図 3 8 は境界ルータ A 2 6 0 のパケット制御のフローチャートである。ステップ S 1 4 0 において、境界ルータ A 2 6 0 中の I O ポートカード 2 6 4 # i は、パケットを受信する。ステップ S 1 4 2 において、I O ポートカード 2 6 4 # i は、自ルータ宛のパケットであるか否かを判断する。自ルータ宛のパケットならば、ステップ S 1 4 4 に進む。自ルータ宛のパケットでなければ、ステップ S 1 6 6 に進む。ステップ S 1 4 4 において、境界ルータ B 2 6 2 からのメッセージであるか否かを判断する。境界ルータ B 2 6 2 からのメッセージならば、ステップ S 1 4 6 に進む。境界ルータ B 2 6 2 からのメッセージでなければ、ステップ S 1 5 2 に進む。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 4 6 において、閉塞開始メッセージか否かを判断する。閉塞開始メッセージでなければ、ステップ S 1 4 8 に進む。閉塞開始メッセージならば、ステップ S 1 5 0 に進む。ステップ S 1 4 8 において、境界ルータ B 2 6 2 からのパケット閉塞開始しない。ステップ S 1 5 0 において、境界ルータ B 2 6 2 からのパケット閉塞開始する。I O ポートカード 2 6 4 # i は、ステップ S 1 5 2 において、パケットのカプセル化解除をする。ステップ S 1 5 4 において、発着

信アドレス抽出する。ステップ S 1 5 6 において、閉塞開始メッセージを受信済みであるか否かを判断する。閉塞開始メッセージ受信済みでなければ、ステップ S 1 5 8 に進む。閉塞開始メッセージ受信済みでならば、ステップ S 1 6 6 に進む。I O ポートカード 2 6 4 # i は、ステップ S 1 5 8 ～ステップ S 1 6 6 において、図 1 5 中のステップ S 2 8 ～ステップ S 3 6 と同様の処理を行う。以上説明した本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果がある上に、境界ルータ間でのイントラネット閉塞タイミングの同期及び定期保守のための一時的なサービス中断等を行うことが可能となる。尚、第 3 実施形態と第 4 実施形態とを組み合わせることは勿論可能である。

【 0 0 7 7 】

第 5 実施形態

図 3 9 は、本発明の第 5 実施形態の通信ネットワークの構成図であり、図 2 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 2 中の境界ルータ A 2 6 0 は開放時間帯では通過パケット数の制限を設けていないのに対して、境界ルータ A 3 1 0 は認可ユーザの通過パケット数が規定パケット数を越えるとパケットを廃棄するようにした点が異なる。

【 0 0 7 8 】

図 4 0 は、図 3 9 中の境界ルータ A 3 1 0 の構成図であり、図 3 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 4 0 に示すように、境界ルータ A 3 1 0 は、複数の I O ポートカード 3 1 2 # k (k = 1 ～ m) 、コントローラ 3 1 4 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。本実施形態では、インターネット 2 8 間をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、この I O ポートカードを符号 3 1 2 # i で表し、以下に説明する。

【 0 0 7 9 】

図 4 1 は、図 4 0 中のフィルタリング部 3 1 6 # i の構成図であり、図 4 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。

【 0 0 8 0 】

図 4 2 は、図 4 1 中のフィルタリング管理テーブル 3 2 2 # i の構成図である。図 4 2 に示すように、図 5 に示すフィルタリング管理テーブル 9 2 # i の要素

に加えて、規定パケット数及び送信パケット数が付加される。規定パケット数とは、発信 I P アドレスを送信元アドレスとするパケットの通過上限数であり、規定パケット数に応じたプリペイドカード方式のサービスを提供するためである。送信パケット数とは、発信 I P アドレスを送信元アドレスとするパケットが実際に送信された個数である。規定パケット数は、コントローラ 3 1 4 より設定されるが、送信パケット数は、判定回路 3 2 4 # i により発信 I P アドレスを送信元アドレスとするパケットがイントラネット 2 4 に送信される毎に更新される。

【 0 0 8 1 】

図 4 3 は、図 4 1 中の判定回路 3 2 4 # i の構成図であり、図 6 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 4 3 に示すように、判定回路 3 2 4 # i は、デカプセル化部 1 0 2 # i、発着信アドレス抽出部 1 0 4 # i、パケット数カウント部 3 3 2 # i 及び廃棄／透過判定部 3 3 4 # i を有する。パケット数カウント部 3 3 2 # i は、フィルタリング管理テーブル 3 2 2 # i 中の開放時間帯に受信した受信パケットの発信 I P アドレスに該当する受信パケット数をインクリメントする。

【 0 0 8 2 】

廃棄／透過判定部 3 3 4 # i は、次の機能を有する。(1)認可ユーザの開放時間帯に受信したイントラネット 2 4 以外を送信先とする受信パケットの規定パケット数と受信パケット数を比較する。(2)規定パケット数>受信パケット数ならば、パケットを透過するよう判定結果を F I F O キュー 9 8 # i に通知する。(3)規定パケット数以下≤受信パケット数ならば、パケットを廃棄するよう判定結果を F I F O キュー 9 8 # i に通知する。(4)認可ユーザでないとき、開放時間帯でないとき、イントラネット 2 4 内にアクセスするときは、パケット廃棄するよう判定結果を F I F O キュー 9 8 # i に通知する。

【 0 0 8 3 】

コントローラ 3 1 4 は、次の機能を有する。(1)ルーティングテーブルを生成して、ルーティングを制御する。(2)保守者の入力に従ってフィルタリング部 3 1 6 # i 中にフィルタリング管理テーブル 3 2 2 # i # i 及び内部ルーティング管理テーブル 9 3 # i を生成する。以下、図 3 9 の通信ネットワークの動作説明

をする。

【 0 0 8 4 】

(1) 境界ルータ B 5 0

境界ルータ B 5 0 の動作は第 1 実施形態と同様なので説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

(2) 境界ルータ A 3 1 0

図 4 4 は、境界ルータ A 3 1 0 のパケット制御のフローチャートである。境界ルータ A 3 1 0 は、ステップ S 1 7 0 ～ステップ S 1 8 2 において、図 1 5 中のステップ S 2 0 ～ステップ S 3 2 と同様の処理を行う。ステップ S 1 8 4 において、I O ポートカード 3 1 2 # i 中の判定回路 3 2 4 # i は、発信アドレスよりフィルタリング管理テーブル 3 2 2 # i を参照して、受信パケット数が規定パケット数以内であるか否かを判定する。規定パケット数以内であれば、ステップ S 1 8 6 に進む。規定パケット数以内でなければ、廃棄の判定結果を F I F O キュー 9 8 # i に通知して、ステップ S 1 9 0 に進む。ステップ S 1 8 6 において、判定回路 3 2 4 # i は、フィルタリング管理テーブル 3 2 2 # i 中の発信アドレスに該当する受信パケット数をインクリメントする。ステップ S 1 8 8 ～ステップ S 1 9 0 において、図 1 5 中のステップ S 3 4 ～ステップ S 3 6 と同様の処理をする。以上説明した本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果がある上に通過パケット数によるプリペイドサービスを提供することができる。

【 0 0 8 6 】

第 6 実施形態

図 4 5 は、本発明の第 6 実施形態の通信ネットワークの構成図であり、図 2 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 4 5 に示すように、ユーザネットワーク 3 0 上の境界ルータ B 3 4 4 は、企業内拠点 2 6 # 1 上の境界ルータ A 3 4 0 との間の通信が不通であるとき、通信が可能な他の企業内拠点 2 6 # n 上の境界ルータ C 3 4 2 宛にカプセル化パケットを送信する点で異なる。境界ルータ A 3 4 0 及び境界ルータ C 3 4 2 は、実質的に同一であり、第 1 実施形態の境界ルータ A 4 0 の機能に加えて、境界ルータ B 3 4 4 との間の正常動作確認を行う機能が付加されている。

【 0 0 8 7 】

図 4 6 は、図 4 5 中の境界ルータ A 3 4 0 の構成図であり、図 3 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 4 6 に示すように、境界ルータ A 3 4 0 は、複数の I O ポートカード 3 5 2 # k (k = 1 ~ m) 、コントローラ 3 5 4 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。本実施形態では、インターネット 2 8 間をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、この I O ポートカードを符号 3 5 2 # i で表し、以下に説明する。

【 0 0 8 8 】

図 4 7 は、図 4 6 中のフィルタリング部 3 5 4 # i の構成図であり、図 4 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。

【 0 0 8 9 】

図 4 8 は、図 4 7 中の判定回路 3 6 0 # i の構成図であり、図 6 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 4 8 に示すように、判定回路 3 6 0 # i は、メッセージ制御部 3 6 2 # i 、デカプセル化部 1 0 2 # i 、発着信アドレス抽出部 1 0 4 # i 及び廃棄／透過判定部 2 2 2 # i を有する。メッセージ制御部 2 8 0 # i は、次の機能を有する。メッセージ制御部 3 6 2 # i は、以下の機能を有する。(1)コントローラ 3 5 2 の指示に従って、境界ルータ B 3 4 4 へのメッセージ送信の制御を行う。メッセージは、動作確認のための境界ルータ B 3 4 4 から定期動作確認メッセージである。(2)境界ルータ B 3 4 4 からメッセージを受信すると、コントローラ 3 5 2 に通知する。

【 0 0 9 0 】

コントローラ 3 5 2 は、図 3 中のコントローラ 6 2 の機能に加えて、次の機能を有する。境界ルータ B 3 4 4 より定期動作確認メッセージを受信すると、境界ルータ B 3 4 4 宛に正常動作メッセージを送信するようメッセージ制御部 3 6 2 # i に指示する。

【 0 0 9 1 】

図 4 9 は、図 4 5 中の境界ルータ B 3 4 4 の構成図であり、図 7 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 4 9 に示すように、境界ルータ B 3 4 4 は、複数の I O ポートカード 3 7 0 # k (k = 1 ~ m) 、コ

ントローラ 3 7 2 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。本実施形態では、境界ルータ A 3 4 0 及び境界ルータ C 3 4 2 との間でメッセージの送受信されるインターネット 2 8 に接続される伝送路をインタフェースする I O ポートカード、及びユーザネットワーク 3 0 の端末を収容する伝送路をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、前者の I O ポートカードを符号 3 7 0 # j、後者の I O ポートカードを符号 3 7 0 # i で表し、以下に説明する。I O ポートカード 3 7 0 # j は、従来の異なる次の機能を有する。(1)コントローラ 3 7 2 の指示により、境界ルータ A 3 4 0 又は境界ルータ C 3 4 2 宛に定期動作確認メッセージを送信する。(2)境界ルータ A 3 4 0 又は境界ルータ C 3 4 2 より正常動作メッセージを受信すると、コントローラ 3 7 2 に通知する。

【 0 0 9 2 】

図 5 0 は、図 4 9 中のフィルタリング部 3 7 4 # i の構成図であり、図 8 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 5 0 に示すように、フィルタリング部 3 7 4 # i には、境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i が追加されている。

【 0 0 9 3 】

図 5 1 は、図 5 0 中のデータ管理テーブル 3 8 0 # i の構成図である。図 5 1 に示すように、データ管理テーブル 3 8 0 # i には、カプセル化パケットをインターネット 2 4 の境界ルータ A 3 4 0 又は境界ルータ C 3 4 2 に送信するためのカプセル化ヘッダが記憶されている。

【 0 0 9 4 】

図 5 2 は、図 5 0 中の境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i の構成図である。図 5 2 に示すように、境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i には、境界ルータ A 3 4 0 及び境界ルータ C 3 4 2 の動作状況が記憶されている。動作状況は、正常動作確認がとれたとき A C T が設定される。正常動作確認がとれなかったとき非 A C T が設定される。

【 0 0 9 5 】

図 5 3 は、図 5 0 中の判定回路 3 8 4 # i の構成図であり、図 1 1 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 5 3 に示すように

、判定回路 3 8 4 # i は、発着信アドレス抽出部 1 6 4 # i 及びカプセル化判定部 3 8 6 # i を有する。カプセル化判定部 3 9 0 # i は、次の機能を有する。(1) イントラネット 2 4 にカプセル化パケットを送信するとき、境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i を参照して、境界ルータ A 3 4 0 が A C T か否かを判定する。(2) 境界ルータ A 3 4 0 が A C T ならば、境界ルータ A 3 4 0 宛にカプセル化しようカプセル化処理回路 3 8 6 # i に指示する。(3) 境界ルータ A 3 4 0 が非 A C T 且つ境界ルータ C 3 4 2 が A C T ならば、境界ルータ C 3 4 2 宛にカプセル化しようカプセル化処理回路 3 8 6 # i に指示する。(4) 境界ルータ A 3 4 0 及び境界ルータ C 3 4 2 が非 A C T なら近距離の距離判定結果を分類処理モジュール 1 4 4 # i に通知する。

【 0 0 9 6 】

カプセル化処理回路 3 8 6 # i は、判定回路 3 8 4 # の指示に従って、データ管理テーブル 3 8 0 # i を参照して、該当するカプセル化ヘッダを読み出して、パケットをカプセル化する。図 4 9 中のコントローラ 3 7 2 は、次の機能を有する。(1) I O ポートカード 3 7 0 # j に境界ルータ A 3 4 0 又は境界ルータ C 3 4 2 宛に定期動作確認メッセージの送信を指示する。(2) I O ポートカード 3 7 0 # j より正常動作メッセージを受信すると、境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i 中の該当する境界ルータ A 3 4 0 又は境界ルータ C 3 4 2 を A C T に設定する。(3) 定期動作確認メッセージを送信してから一定時間内に正常動作メッセージが受信できないとき、正常動作メッセージが受信できるまで定期動作確認メッセージを一定回数再送する。(4) 一定回数再送しても正常動作メッセージが受信できないとき、境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i 中の該当する境界ルータ A 3 4 0 又は境界ルータ C 3 4 2 を非 A C T に設定する。以下、図 4 5 の通信ネットワークの動作説明をする。

【 0 0 9 7 】

(1) 境界ルータ A 3 4 0, 境界ルータ C 3 4 2 の動作確認

図 5 4 は、境界ルータの動作確認シーケンスを示す図である。図 5 4 中の(1)に示すように、境界ルータ B 3 4 4 は、境界ルータ A 3 4 0 及び境界ルータ C 3 4 2 に定期動作確認メッセージを送信する。定期動作確認メッセージは、インタ

ーネット 2 8 を通して境界ルータ A 3 4 0 及び境界ルータ C 3 4 2 で受信される。境界ルータ A 3 4 0 及び境界ルータ C 3 4 2 は、(2)に示すように、定期動作確認メッセージを受信すると、境界ルータ B 3 4 4 に正常動作メッセージを送信する。境界ルータ B 3 4 4 は、正常動作メッセージを受信すると、境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i 中の該当する境界ルータ A 3 4 0 又は境界ルータ C 3 4 2 を A C T とする。一方、境界ルータ B 3 4 4 は、定期動作確認メッセージを送信するとタイマで時間を計測しており、一定時間に正常動作メッセージが受信できないときは、正常動作メッセージが受信できるまで一定回数定期動作確認メッセージを再送する。一定回数再送信しても正常動作メッセージが受信できないとき、境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i 中の該当する境界ルータ A 3 4 0 又は境界ルータ C 3 4 2 を非 A C T に設定する。

【 0 0 9 8 】

(2) 境界ルータ B 3 4 4

図 5 5 は境界ルータ B 3 4 4 の動作説明図である。図 5 6 は境界ルータ B 3 4 4 のパケット制御のフローチャートである。ステップ S 2 0 0 ～ステップ S 2 0 8 において、図 1 4 中のステップ S 2 ～ステップ S 1 0 と同様の処理をする。ステップ S 2 1 0 において、図 5 0 中の判定回路 3 8 4 # i は、境界ルータ、例えば、距離の最も近い境界ルータ A 3 4 0 を選択する。ステップ S 2 1 2 において、判定回路 3 8 4 # i は、境界ルータ動作確認テーブル 3 8 2 # i を参照して、選択境界ルータが正常 (A C T) であるか否かを判定する。正常ならば、ステップ S 2 1 4 に進む。正常でなければ、ステップ S 2 1 0 に戻って、他の境界ルータ、例えば、境界ルータ C 3 4 2 を選択して、ステップ S 2 1 2 に進み、選択境界ルータが正常であるか否かを判断する。ステップ S 2 1 4 において、着信アドレスを選択境界ルータに設定してカプセリングする。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 2 1 6 ～ステップ S 2 1 8 において、図 1 4 中のステップ S 1 4 ～ステップ S 1 6 と同様の処理を行う。例えば、図 5 5 に示すように、境界ルータ A 3 4 0 が障害時には、境界ルータ C 3 4 2 が正常であれば、境界ルータ C 3 4 2 へ切り替わる。そして、境界ルータ C 3 4 2 のアドレス 1 5 1 . 2 4 . 1 5 .

3 がカプセル化ヘッダに設定され、境界ルータ C 3 4 2 を経由してパケットが送信される。以上説明した本実施形態によれば、イントラネットの境界ルータの動作確認を行うので、境界ルータが障害の場合は他の境界ルータに切り替わるので、信頼性が向上する。

【 0 1 0 0 】

第 7 実施形態

図 5 7 は、本発明の第 7 実施形態の通信ネットワークの構成図であり、図 2 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。境界ルータ A 3 9 0 は、各認可ユーザを優待ユーザと一般ユーザに区別して、一般ユーザは第 1 実施形態と同様に開放時間帯においてのみイントラネット 2 4 が使用できるが、優待ユーザは無制限にイントラネット 2 4 を使用できる点が図 2 中の境界ルータ A 4 0 と異なる。これは、サービスの差別化のためとイントラネット 2 4 の資源の有効利用のためである。

【 0 1 0 1 】

図 5 8 は、図 5 7 中の境界ルータ A 3 9 0 の構成図であり、図 3 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 5 8 に示すように、境界ルータ A 3 9 0 は、複数の I O ポートカード 3 9 2 # k (k = 1 ~ m) 、コントローラ 3 9 4 及びスイッチファブリック 6 4 を有する。本実施形態では、インターネット 2 8 間をインタフェースする I O ポートカードが従来の装置と異なるので、この I O ポートカードを符号 3 9 2 # i で表し、以下に説明する。

【 0 1 0 2 】

図 5 9 は、図 5 8 中のフィルタリング部 3 9 6 # i の構成図であり、図 4 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。

【 0 1 0 3 】

図 6 0 は、図 5 9 中のフィルタリング管理テーブル 4 0 0 # i の構成図である。図 6 0 に示すように、フィルタリング管理テーブル 4 0 0 # i には、図 5 に示すフィルタリング管理テーブル 9 2 # i の要素に加えて、ユーザ種別が付加される。ユーザ種別とは、認可ユーザが優待ユーザ／一般ユーザのいずれであることを示す情報である。優待ユーザは、イントラネット 2 4 の使用時間に制限がないユ

ーザである。一般ユーザは、イントラネット 2 4 の使用が開放時間帯に限られ、閉塞時間帯は使用できないユーザをいう。

【 0 1 0 4 】

図 6 1 は、図 5 9 の判定回路 4 0 2 # i の構成図であり、図 6 中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を附している。図 6 1 に示すように、判定回路 4 0 2 # i は、デカプセル化部 1 0 2 # i、発着信アドレス抽出部 1 0 4 # i、及び廃棄／透過判定部 4 0 4 # i を有する。廃棄／透過判定部 4 0 4 # i は、次の機能を有する。(1) フィルタリング管理テーブル 4 0 0 # i を参照して、認可ユーザが優待ユーザ／一般ユーザのいずれであるかを判断する。(2) 優待ユーザならば、イントラネット 2 4 へのアクセスでなければバケットを透過する。(3) 一般ユーザならば、開放時間帯且つイントラネット 2 4 へのアクセスでなければバケットを透過する。(4) (2), (3) 以外するとき、パケットを廃棄／送り返す。コントローラ 3 9 4 は、図 3 中のコントローラ 6 2 と異なる次の機能を有する。保守者の入力（認可ユーザの I P アドレス、認可ユーザ種別、認可ユーザが一般ユーザならば開放時間及びに閉塞時間）従って、フィルタリング部 3 9 6 # i 中にフィルタリング管理テーブル 4 0 0 # を生成する。以下、図 5 7 の通信ネットワークの動作説明をする。

【 0 1 0 5 】

(1) 境界ルータ B 5 0

境界ルータ B 5 0 の動作は第 1 実施形態と同様なので説明を省略する。

【 0 1 0 6 】

(2) 境界ルータ A 3 9 0

図 6 2 は、境界ルータ A 3 9 0 のパケット制御のフローチャートである。境界ルータ A 3 9 0 は、ステップ S 2 2 0 ～ステップ S 2 2 8 において、図 1 5 中のステップ S 2 0 ～ステップ S 2 8 と同様の処理を行う。ステップ S 2 3 0 において、I O ポートカード 3 9 2 # i 中の判定回路 4 0 2 # i は、発信アドレスよりフィルタリング管理テーブル 4 0 0 # i を参照して、認可ユーザが優待ユーザであるか否かを判断する。優待ユーザならば、ステップ S 2 3 4 に進む。一般ユーザならば、ステップ S 2 3 2 に進む。ステップ S 2 3 2 ～ステップ S 2 3 8 にお

いて、図 1 5 中のステップ S 3 2 ～ステップ S 3 6 と同様の処理をする。これにより優待ユーザはイントラネット 2 4 の時間制限なく、例えば、昼間においても、使用することができる。説明した本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果がある上に認可ユーザを優待ユーザと一般ユーザに区別したので、サービスの差別化をすることができる。

【 0 1 0 7 】

本発明は以下の付記を含むものである。

【 0 1 0 8 】

(付記 1) 入力された第 1 パケットを受信して該第 1 パケットの着アドレスに該当する出方路に送信する、インターネットとイントラネットとの境界に配設されるルータであって、

前記第 1 パケットの着信アドレスが所定のアドレスであるとき、該第 1 パケットを第 2 パケットにカプセル化解除するカプセル化解除部と、

前記第 1 パケットの発信ユーザが認可ユーザであるか否かを判断する第 1 判断部と、

前記発信ユーザについて現在時刻が開放時間帯であるか否かを判断する第 2 判断部と、

前記第 1 パケットについての前記第 1 判断部及び前記第 2 判断部の判断結果に基づいて、該第 1 パケットについての前記第 2 パケットを前記イントラネットを経由させるか否かを判断する第 3 判断部と、

を具備したことを特徴とするルータ。

【 0 1 0 9 】

(付記 2) 入力されたパケットを受信して前記パケットの着アドレスに該当する出方路に送信するルータであって、

前記パケットについて開放時間帯であるか否かを判断する第 1 判断部と、

前記パケットの着信アドレスに基づいて、該パケットが所定のネットワークを経由する場合と該ネットワークを経由せずにインターネットのみを経由する場合について、着信アドレスに到達するまでの距離を比較する第 2 判断部と、

前記第 1 判断部及び前記第 2 判断部の判断結果に基づいて、前記パケットが前

記所定のネットワークを経由するか該ネットワークを経由せずにインターネットのみを経由するかを判断する第 3 判断部と、

前記第 3 判断部の判断結果に基づいて、前記パケットが前記所定のネットワークを経由する場合には、前記パケットに前記所定のネットワーク宛のカプセル化ヘッダを付加したカプセル化パケットを作成するカプセル化部と、

を具備したことを特徴とするルータ。

【 0 1 1 0 】

(付記 3) 開放メッセージを第 2 ルータ宛に送信するメッセージ送信部を更に具備し、前記第 3 判断部は、前記開放メッセージを送信までは前記第 1 パケットについての前記第 2 パケットを前記イントラネットを経由させないように判断することを特徴とする付記 1 記載のルータ。

【 0 1 1 1 】

(付記 4) 閉塞メッセージを第 2 ルータ宛に送信するメッセージ送信部を更に具備し、前記第 3 判断部は、前記閉塞メッセージを送信してからは前記第 1 パケットについての前記第 2 パケットを前記イントラネットを経由させないように判断することを特徴とする付記 1 記載のルータ。

【 0 1 1 2 】

(付記 5) ユーザネットワークのエッジノードにカプセル化機能を、イントラネットのエッジノードにデカプセル化機能と許可ユーザテーブルとを、それぞれ設け、ユーザネットワークからの IP パケットをイントラネット経由で転送することを特徴とする IP パケットの転送方式。

【 0 1 1 3 】

(付記 6) 前記第 2 判断部は、着信アドレス毎に、該着信アドレス宛のパケットが所定のネットワークを経由する場合と該ネットワークを経由せずにインターネットのみを経由する場合を比較したときの距離情報を記憶する第 1 テーブルに基づいて、前記距離を判断することを特徴とする付記 2 記載のルータ。

【 0 1 1 4 】

(付記 7) 前記カプセル部は、前記カプセル化ヘッダを記憶する第 2 テーブルに基づいて、前記カプセル化パケットを作成することを特徴とする付記 2 記載

のルータ。

【 0 1 1 5 】

（付記 8） 前記第 1 テーブルは、隣接ルータとの間の通信により、所定のネットワーク内の所定ルータに至るまでの第 1 ドメイン数と各着信アドレスに至るまでの第 2 ドメイン数とを比較することにより作成されたことを特徴とする付記 3 記載のルータ。

【 0 1 1 6 】

（付記 9） 前記所定のネットワークより発信された開放メッセージを受信するメッセージ受信部を更に具備し、前記第 3 判断部は、前記開放メッセージを受信するまでは、前記パケットを前記所定のネットワークを経由せずにインターネットのみを経由するよう判断することを特徴とする付記 2 記載のルータ。

【 0 1 1 7 】

（付記 1 0） 前記所定ネットワークより発信された閉塞メッセージを受信するメッセージ受信部を更に具備し、前記第 3 判断部は、前記閉塞メッセージの受信後は前記パケットを前記所定のネットワークを経由せずにインターネットのみを経由するよう判断することを特徴とする付記 2 記載のルータ。

【 0 1 1 8 】

（付記 1 2） 前記所定のネットワーク内の複数のルータについて動作確認をする動作確認部を更に具備し、前記カプセル化部は前記動作確認部により正常動作確認がとられたルータ宛のカプセル化ヘッダを付加したカプセル化パケットを作成することを特徴とする付記 2 記載のルータ。

【 0 1 1 9 】

（付記 1 3） 前記発信アドレス毎に、優先ユーザ及び一般ユーザのいずれのユーザであるかを示すユーザ種別及び前記一般ユーザについては開放時間帯を記憶する第 1 テーブルに基づいて、前記第 1 パケットが優先ユーザ及び一般ユーザのいずれのユーザからのものであるかを判断する第 4 判断部を更に具備し、前記第 3 判断部は、前記第 4 判断部の判断結果に基づいて前記優先ユーザからの第 2 パケットについては開放時間帯を制限せずに前記イントラネットを経由させるよう判断することを特徴とする付記 1 記載のルータ。

【 0 1 2 0 】

(付記 1 4) インターネット、前記インターネットに接続された第 1 境界ルータを含むイントラネット及び前記インターネットに接続された第 2 境界ルータを含むユーザネットワークより構成される通信ネットワークであって、

第 1 パケットの着信アドレスが前記第 1 境界ルータのアドレスであるとき、該第 1 パケットを第 2 パケットにカプセル化解除する前記第 1 境界ルータに設けられたカプセル化解除部と、

前記第 1 パケットの発信ユーザが認可ユーザであるか否かを判断する前記第 1 境界ルータに設けられた第 1 判断部と、

前記発信ユーザについて現在時刻が開放時間帯であるか否かを判断する前記第 1 境界ルータに設けられた第 2 判断部と、

前記第 1 パケットについての前記第 1 判断部及び前記第 2 判断部の判断結果に基づいて、該第 1 パケットについての前記第 2 パケットを前記イントラネットを経由させるか否かを判断する前記第 1 境界ルータに設けられた第 3 判断部と、

第 3 パケットについて開放時間帯であるか否かを判断する前記第 2 境界ルータに設けられた第 4 判断部と、

前記第 3 パケットの着信アドレスに基づいて、該第 3 パケットが前記イントラネットを経由する場合と該イントラネットを経由せずにインターネットのみを経由する場合について、着信アドレスに到達するまでの距離を比較する前記第 2 境界ルータに設けられた第 5 判断部と、

前記第 4 判断部及び前記第 5 判断部の判断結果に基づいて、前記第 3 パケットが前記イントラネットを経由するか該イントラネットを経由せずにインターネットのみを経由するかを判断する前記第 2 境界ルータに設けられた第 6 判断部と、

前記第 6 判断部の判断結果に基づいて、前記第 3 パケットが前記イントラネットを経由する場合には、前記第 3 パケットに前記第 1 境界ルータ宛のカプセル化ヘッダを付加したカプセル化パケットを作成する前記第 2 境界ルータに設けられたカプセル化部と、

を具備したことを特徴とする通信ネットワーク。

【 0 1 2 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、開放時間帯において、一般ユーザパケットがイントラネットを経由することを許可するので、イントラネットの資源を有効的に活用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の原理図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態の通信ネットワークである。

【図 3】

図 2 中の境界ルータ A の構成図である。

【図 4】

図 3 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 5】

図 4 中のフィルタリング管理テーブルの構成図である。

【図 6】

図 4 中の判定回路の構成図である。

【図 7】

図 2 中の境界ルータ B の構成図である。

【図 8】

図 7 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 9】

図 8 中のデータ管理テーブルの構成図である。

【図 1 0】

図 8 中のデータ管理テーブルの構成図である。

【図 1 1】

図 8 中の判定回路の構成図である。

【図 1 2】

図 2 の通信ネットワークの動作説明図である。

【図 1 3】

図 2 の通信ネットワークの動作説明図である。

【図 1 4】

境界ルータ B のパケット制御のフローチャートである。

【図 1 5】

境界ルータ A のパケット制御のフローチャートである。

【図 1 6】

本発明の第 2 実施形態の通信ネットワークである。

【図 1 7】

図 1 6 中の境界ルータ B の構成図である。

【図 1 8】

データ管理テーブル作成フローチャートである。

【図 1 9】

本発明の第 3 実施形態の通信ネットワークである。

【図 2 0】

図 1 9 中の境界ルータ A の構成図である。

【図 2 1】

図 2 0 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 2 2】

図 2 1 中の判定回路の構成図である。

【図 2 3】

図 1 9 中の境界ルータ B の構成図である。

【図 2 4】

図 2 3 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 2 5】

図 2 4 中の判定回路の構成図である。

【図 2 6】

イントラネット開放処理シーケンスを示す図である。

【図 2 7】

境界ルータ B のパケット制御のフローチャートである。

【図 2 8】

境界ルータ A のパケット制御のフローチャートである。

【図 2 9】

本発明の第 4 実施形態の通信ネットワークである。

【図 3 0】

図 2 9 中の境界ルータ A の構成図である。

【図 3 1】

図 3 0 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 3 2】

図 3 1 中の判定回路の構成図である。

【図 3 3】

図 2 9 中の境界ルータ B の構成図である。

【図 3 4】

図 3 3 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 3 5】

図 3 4 中の判定回路の構成図である。

【図 3 6】

イントラネット閉塞処理シーケンスを示す図である。

【図 3 7】

境界ルータ B のパケット制御のフローチャートである。

【図 3 8】

境界ルータ A のパケット制御のフローチャートである。

【図 3 9】

本発明の第 5 実施形態の通信ネットワークである。

【図 4 0】

図 3 9 中の境界ルータ A の構成図である。

【図 4 1】

図 4 0 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 4 2】

図 4 1 中のフィルタリング管理テーブルの構成図である。

【図 4 3】

図 4 1 中の判定回路の構成図である。

【図 4 4】

境界ルータ A のパケット制御のフローチャートである。

【図 4 5】

本発明の第 6 実施形態の通信ネットワークである。

【図 4 6】

図 4 5 中の境界ルータ A の構成図である。

【図 4 7】

図 4 6 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 4 8】

図 4 7 中の判定回路の構成図である。

【図 4 9】

図 4 5 中の境界ルータ B の構成図である。

【図 5 0】

図 4 9 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 5 1】

図 5 0 中のデータ管理テーブルの構成図である。

【図 5 2】

図 5 0 中の境界ルータ動作確認テーブル構成図である。

【図 5 3】

図 5 0 中の判定回路の構成図である。

【図 5 4】

境界ルータの動作確認シーケンスを示す図である。

【図 5 5】

境界ルータ B の動作説明図である。

【図 5 6】

境界ルータ B のパケット制御のフローチャートである。

【図 5 7】

本発明の第 7 実施形態の通信ネットワークである。

【図 5 8】

図 5 7 中の境界ルータ A の構成図である。

【図 5 9】

図 5 8 中のフィルタリング部の構成図である。

【図 6 0】

図 5 9 中のフィルタリング管理テーブルの構成図である。

【図 6 1】

図 5 9 中の判定回路の構成図である。

【図 6 2】

境界ルータ A のパケット制御のフローチャートである。

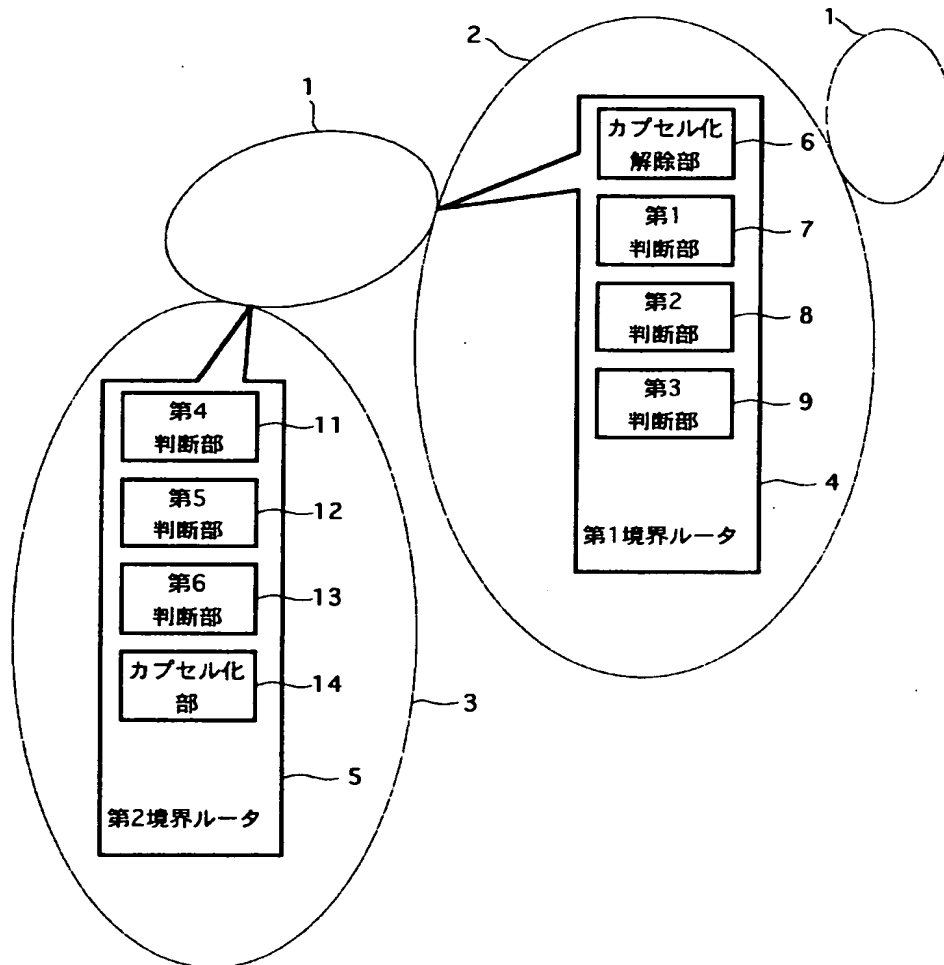
【符号の説明】

- 1 インターネット
- 2 イントラネット
- 3 ユーザネットワーク
- 4 第 1 境界ルータ
- 5 第 2 境界ルータ
- 6 カプセル化解除部
- 7 第 1 判断部
- 8 第 2 判断部
- 9 第 3 判断部
- 1 1 第 4 判断部
- 1 2 第 5 判断部
- 1 3 第 6 判断部
- 1 4 カプセル化部

【書類名】 図面

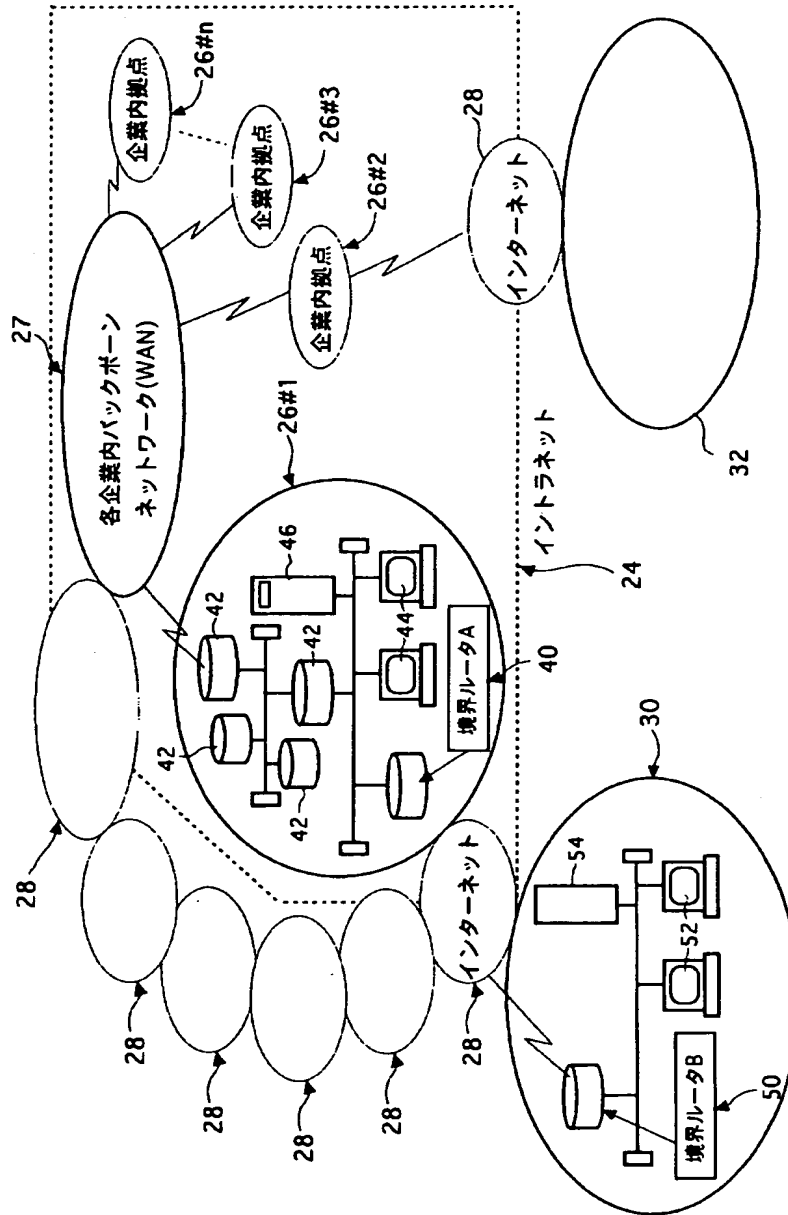
【図 1】

本発明の原理図



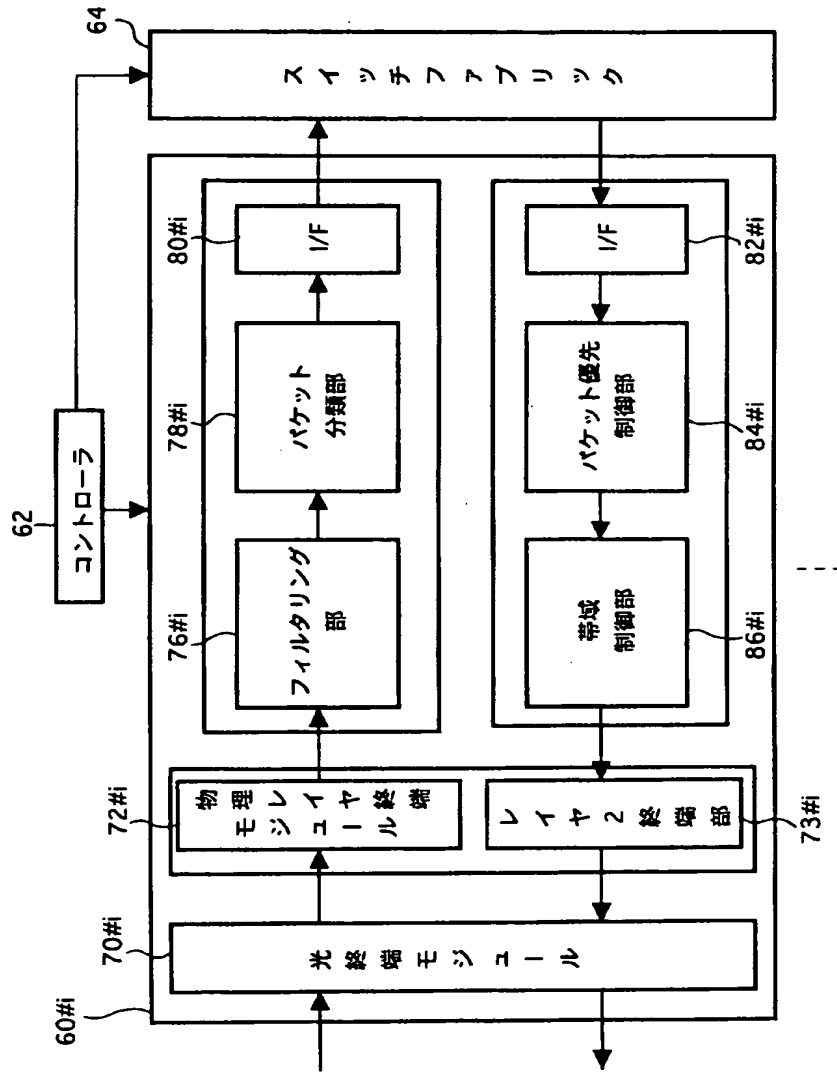
【図2】

本発明の第1実施形態の通信ネットワーク



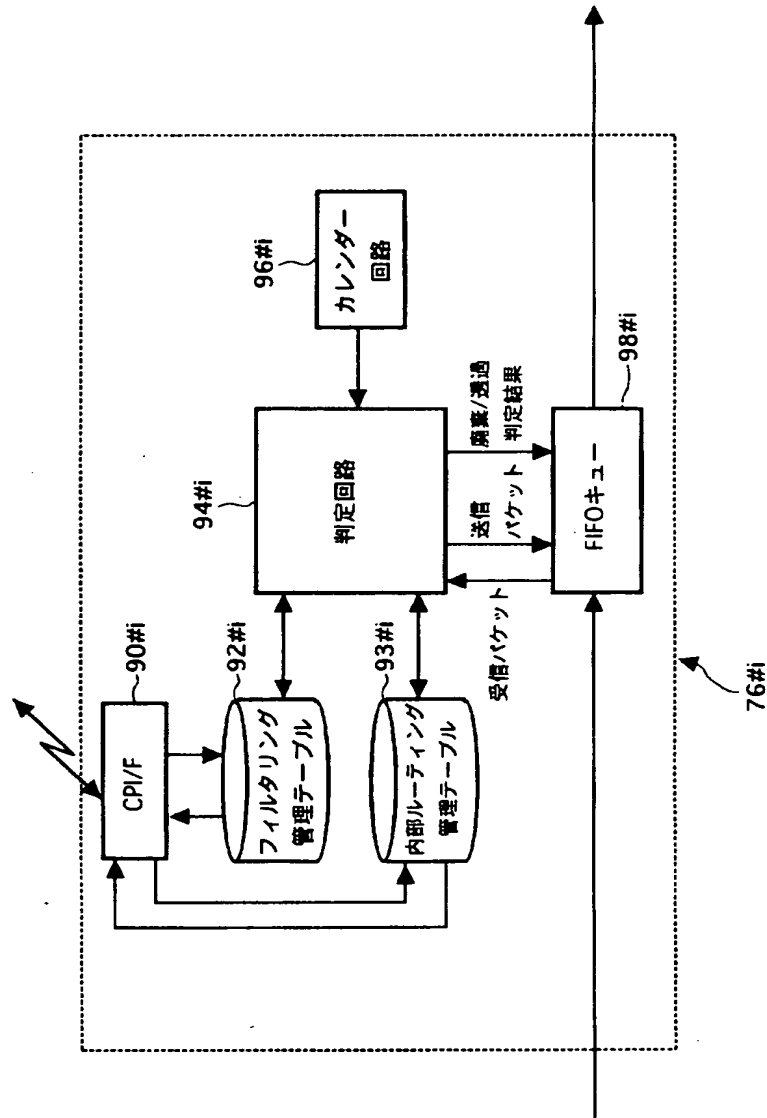
【図 3】

図2中の境界ルータA



【図 4】

図3中のフィルタリング部



【図 5】

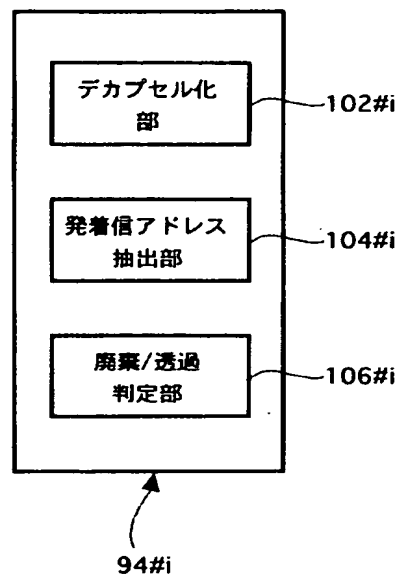
図4中のフィルタリング管理テーブル

Entry#	IP address (発信)	開放時刻	閉塞時刻
1	139.40.0.0/16	21 : 00	6 : 00	
⋮	⋮	⋮	⋮	

92#i

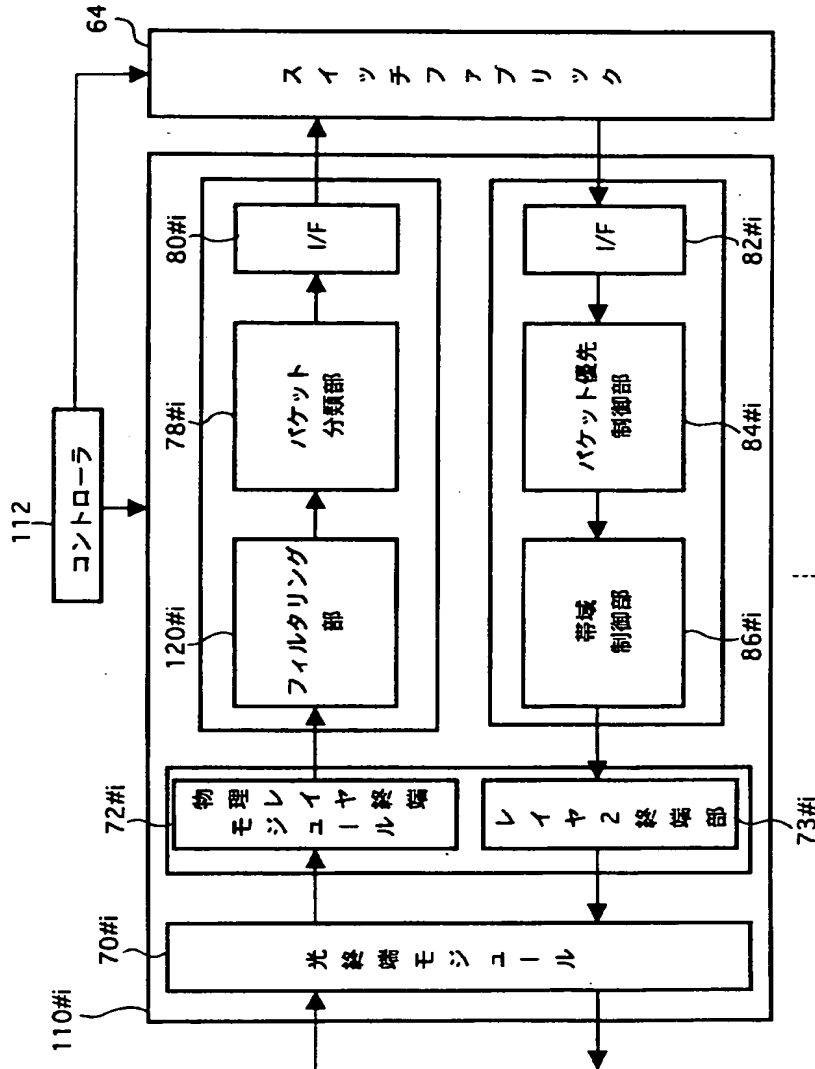
【図 6】

図4中の判定回路



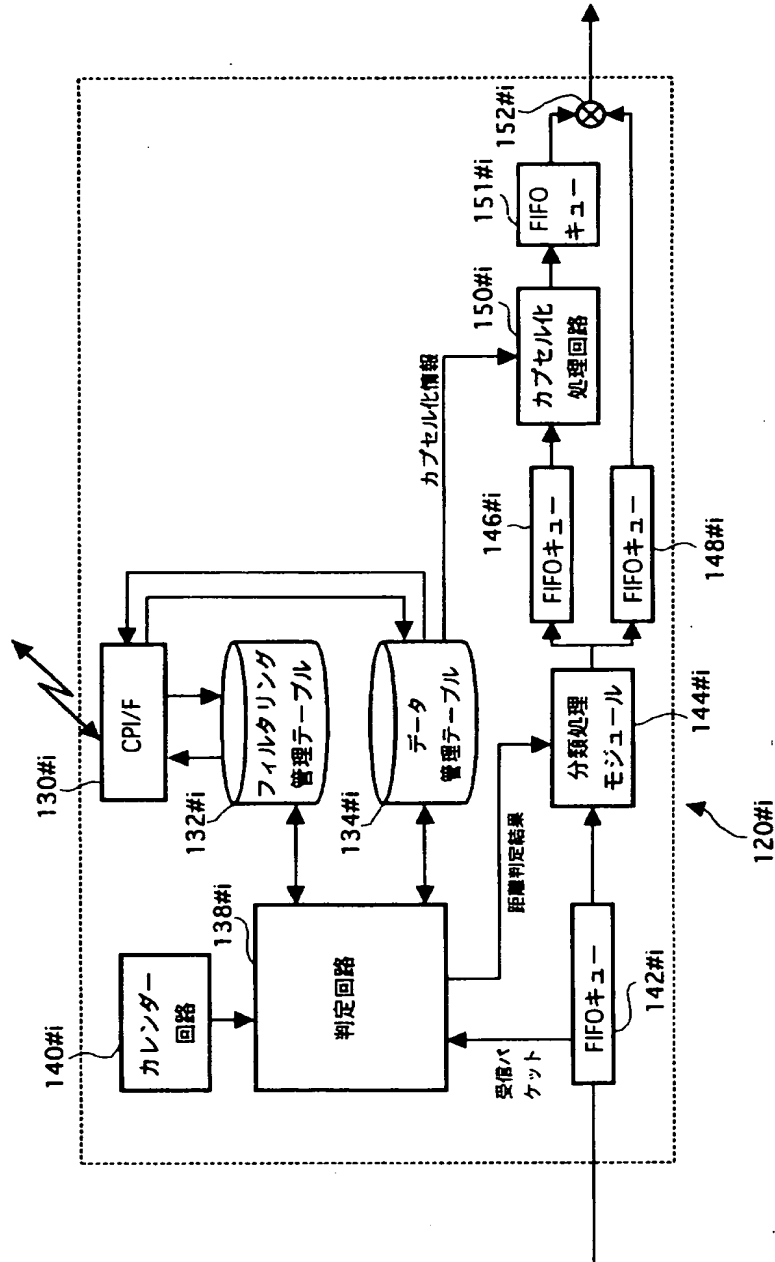
【図7】

図2中の境界ルータB



【図 8】

図7中のフィルタリング部



【図 9】

図8中のフィルタリング管理テーブル
(ルーティング用)

Entry#	IP address (着信)	距離 *
1	204.70.0.0	On	
⋮	⋮	⋮	

134#i

* : 距離 : ON, 近距離 : off

【図 1 0】

図8中のデータ管理テーブル（カプセル化用）

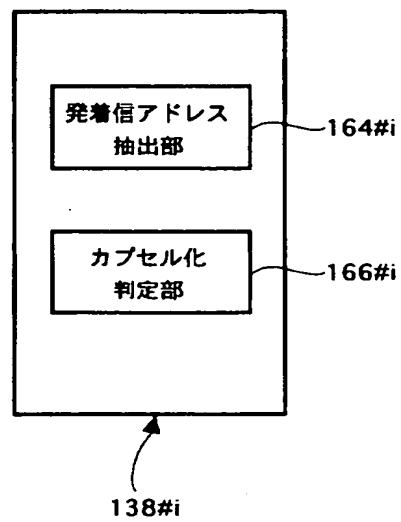
転送先 IP address	TOS	IHL
150.34.10.9	0	5	

130#i

TOS; Type of Service
IHL; Internet Header Length

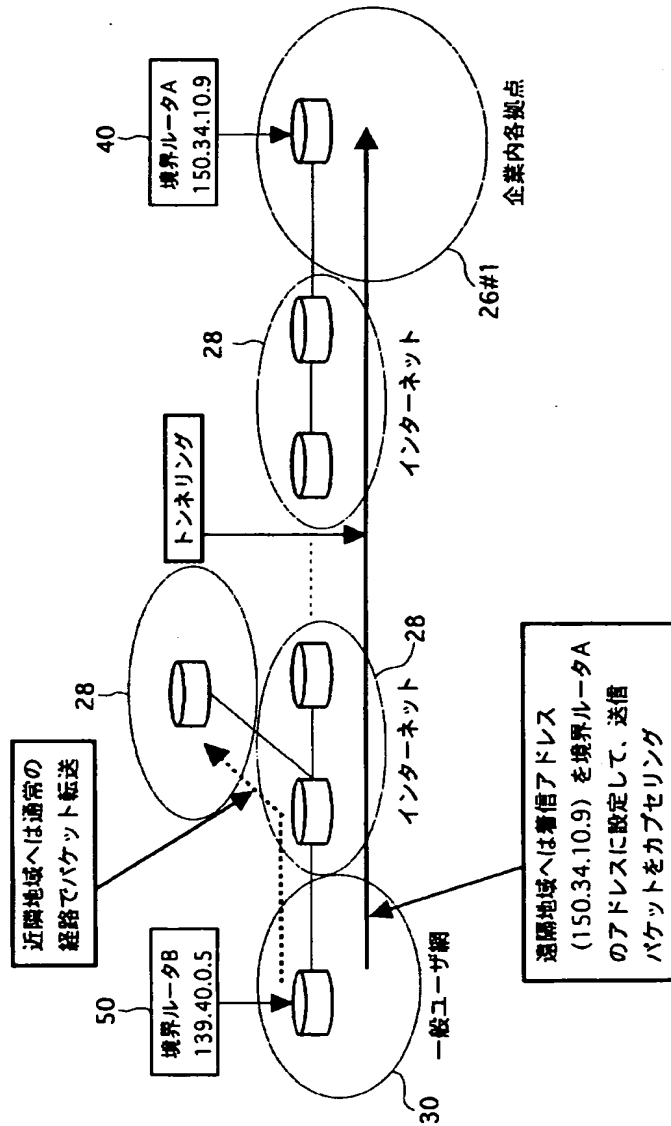
【図 1 1】

図8中の判定回路



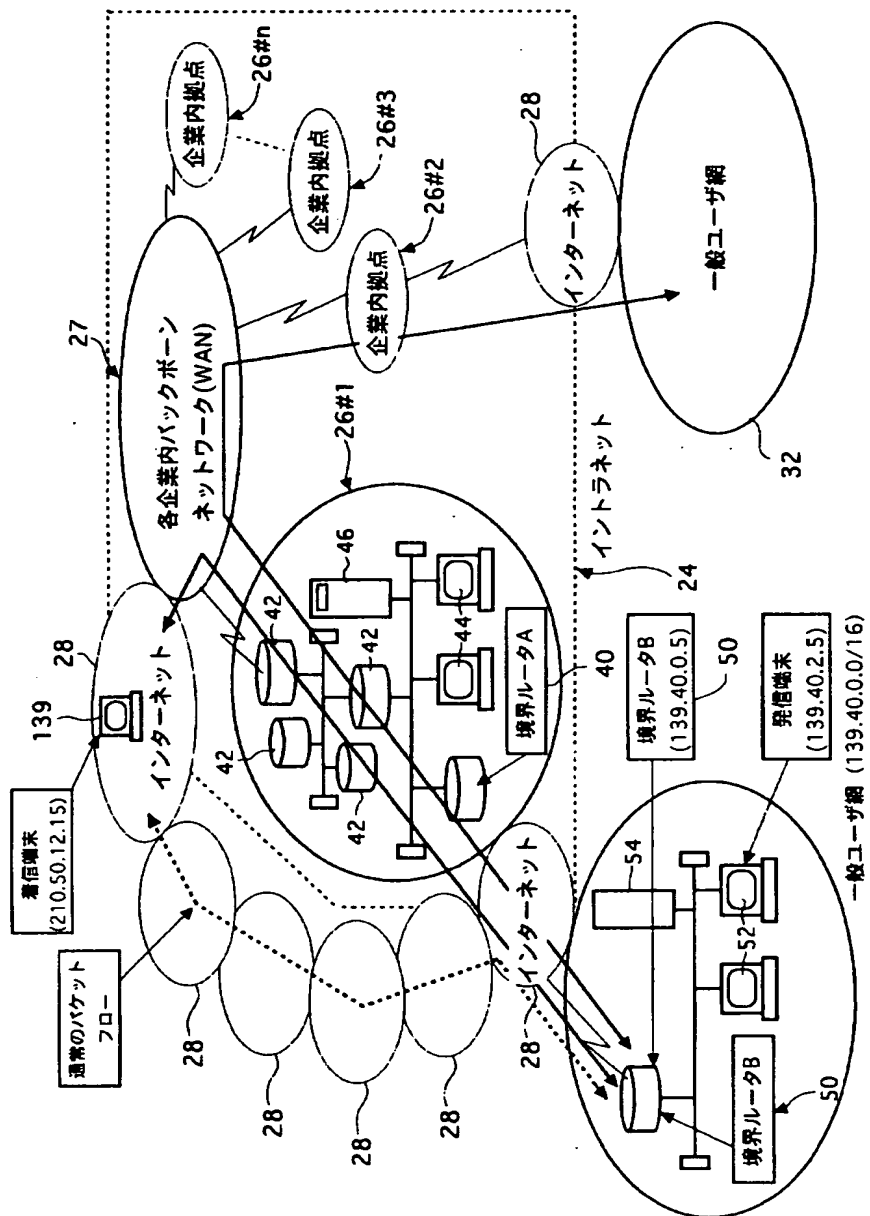
【図 1 2】

図2の通信ネットワークの動作



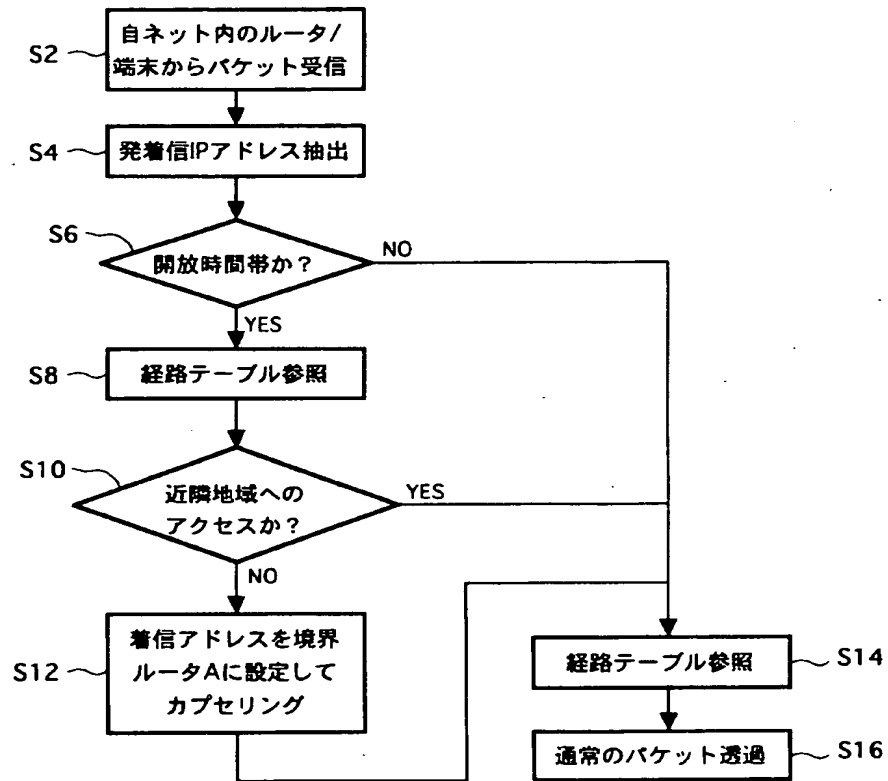
【図 13】

図2の通信ネットワークの動作



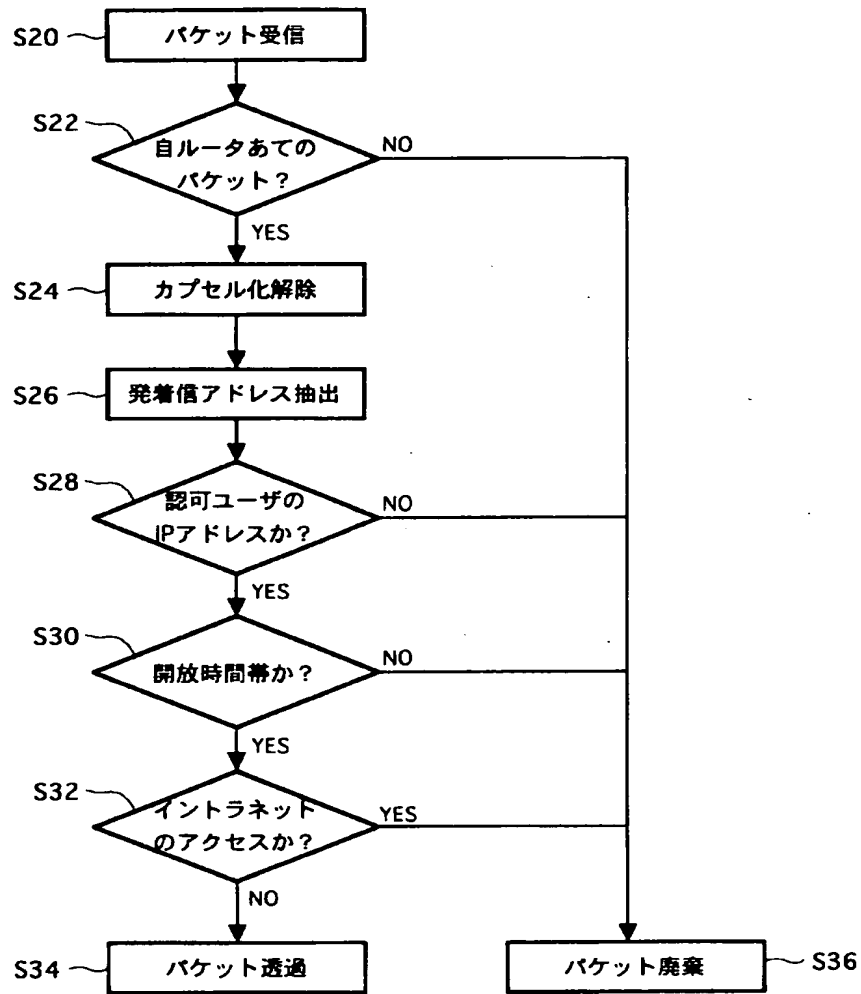
【図 1 4】

境界ルータBの packets 制御のフローチャート



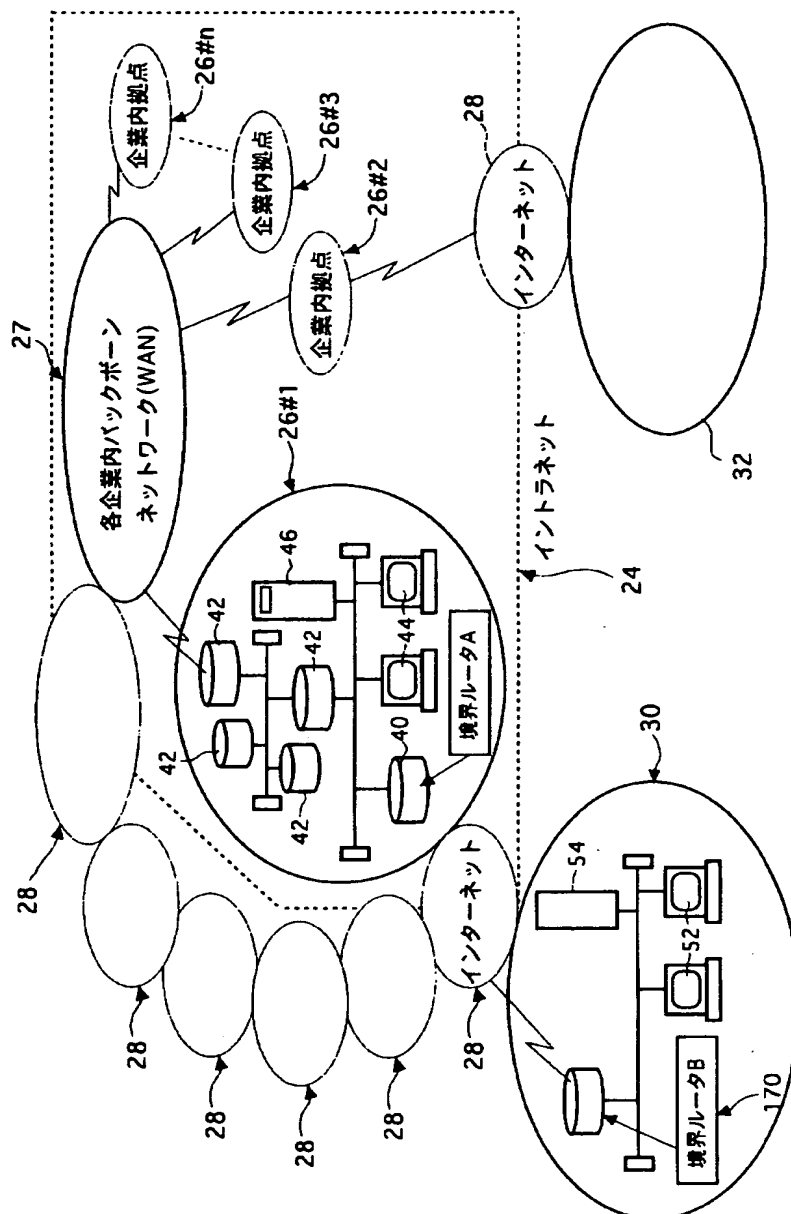
【図 1 5】

境界ルータAのパケット制御のフローチャート



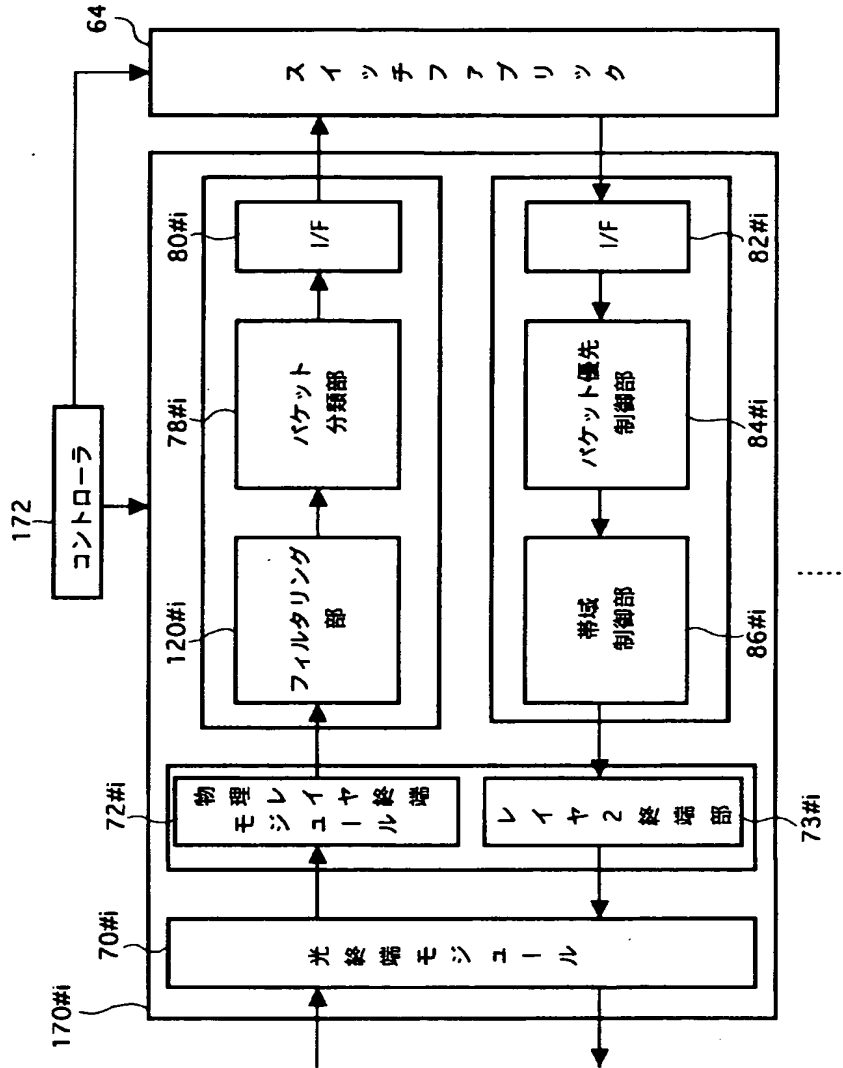
【图 16】

本発明の第2実施形態の通信ネットワーク



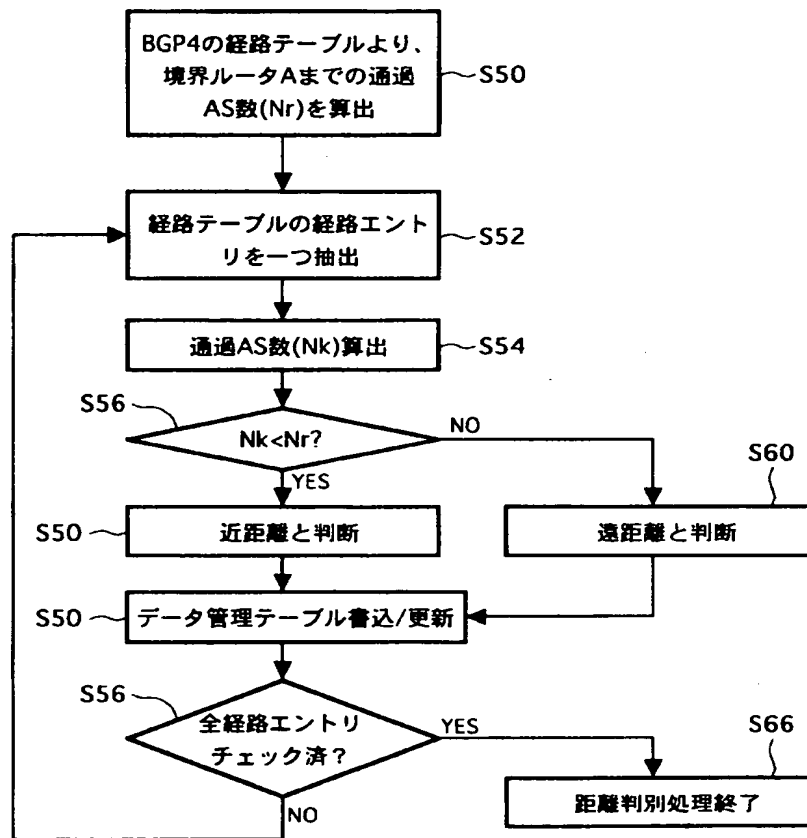
【図 17】

図16中の境界ルータB



【図 1 8】

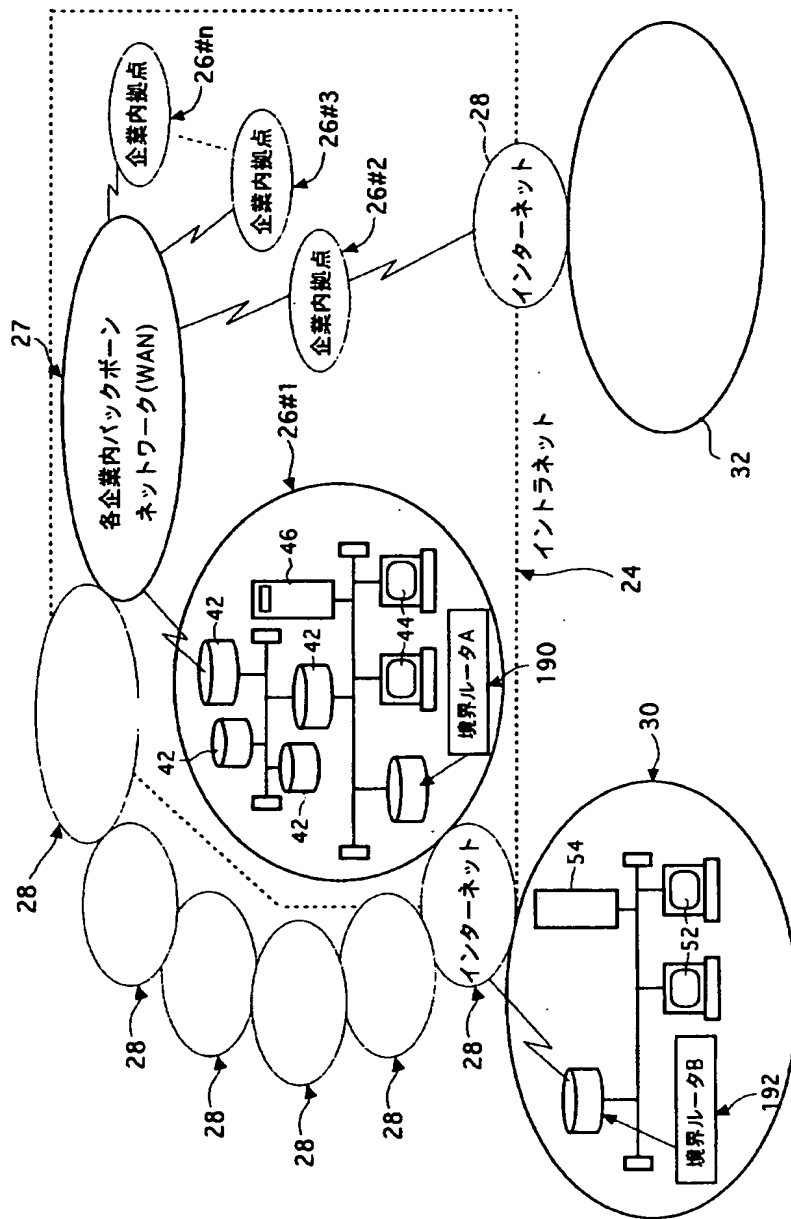
データ管理テーブル作成フローチャート



AS(Autonomous System) : 単一の管理ドメイン

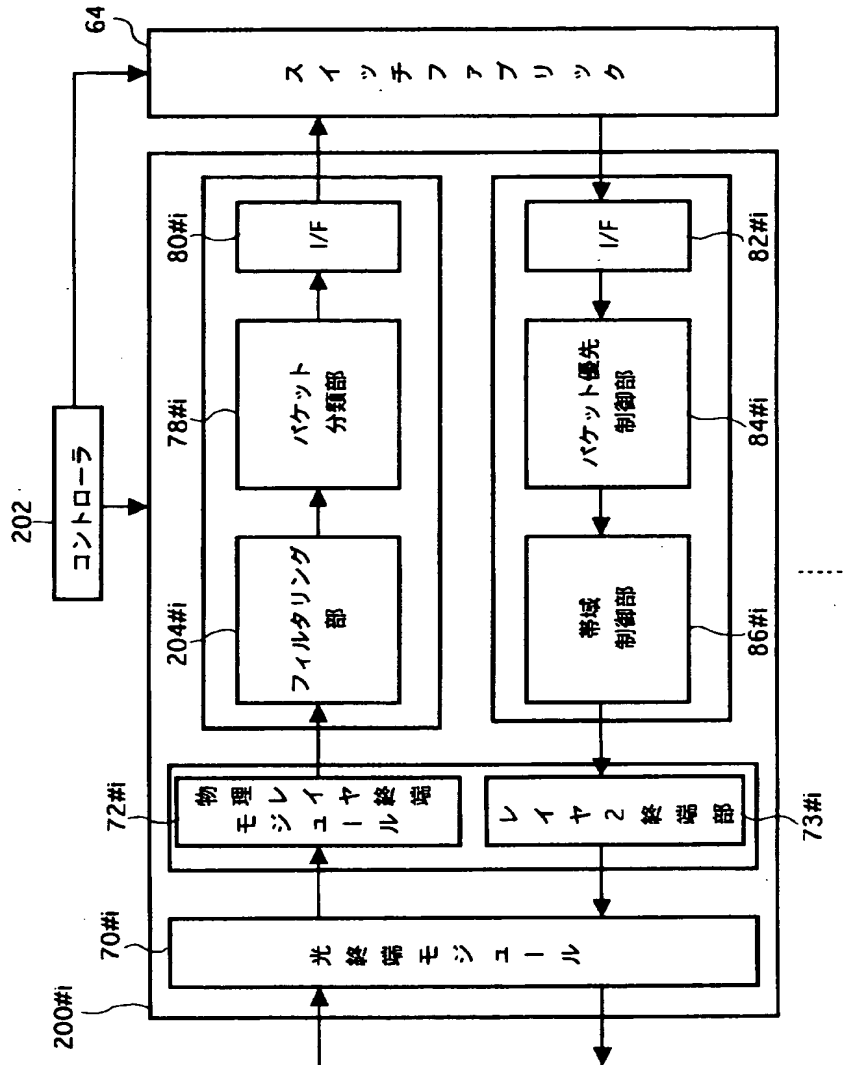
【図19】

本発明の第3実施形態の通信ネットワーク



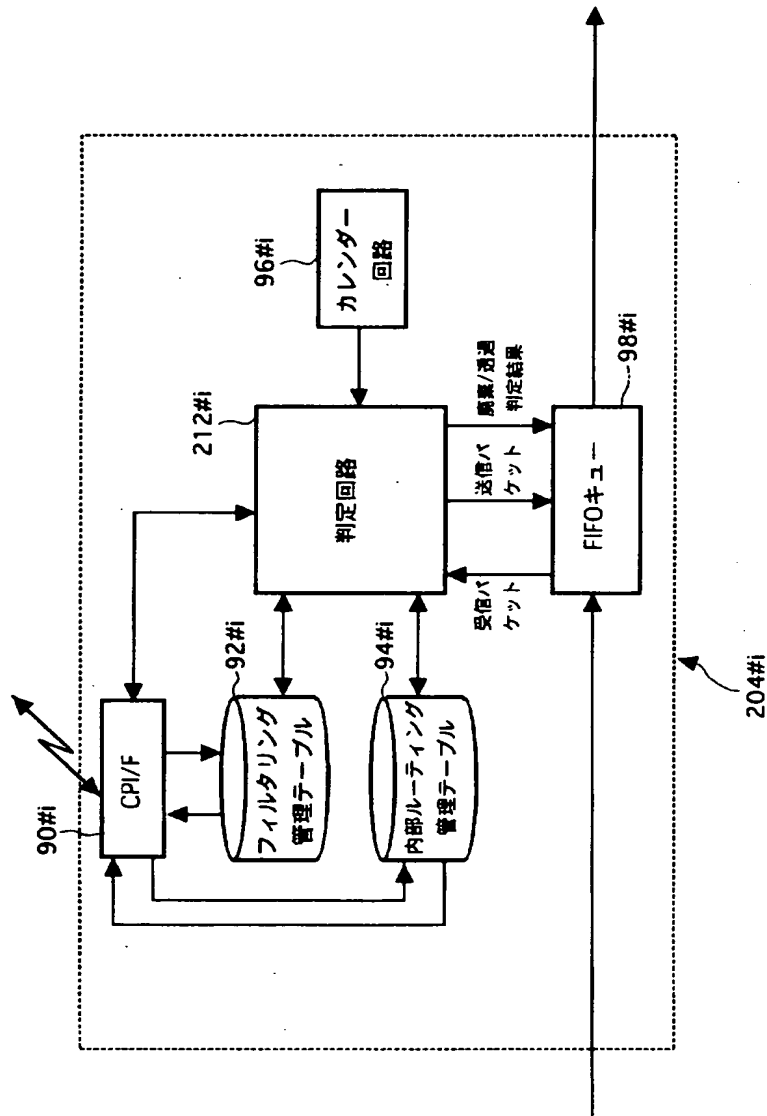
【図20】

図19中の境界ルータA



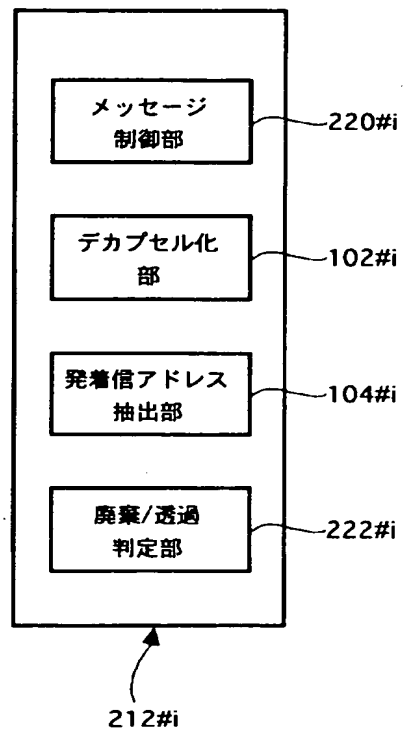
【図 2 1】

図20中のフィルタリング部



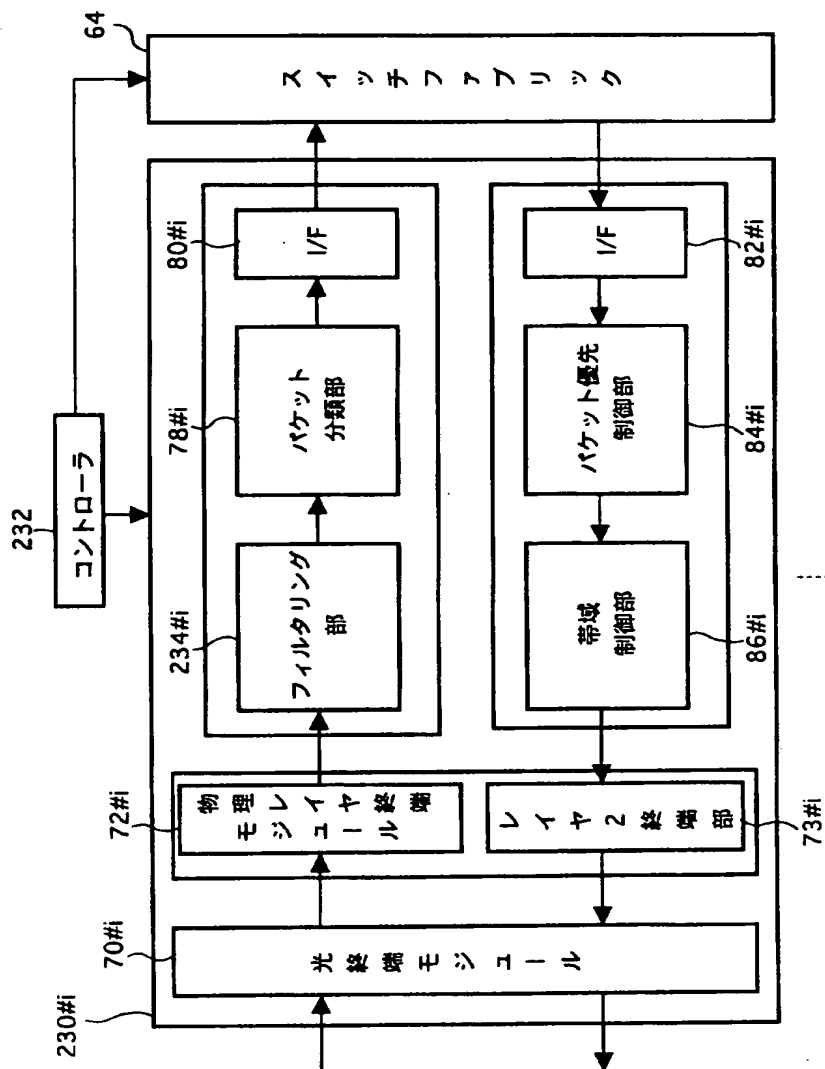
【図 2 2】

図21中の判定回路



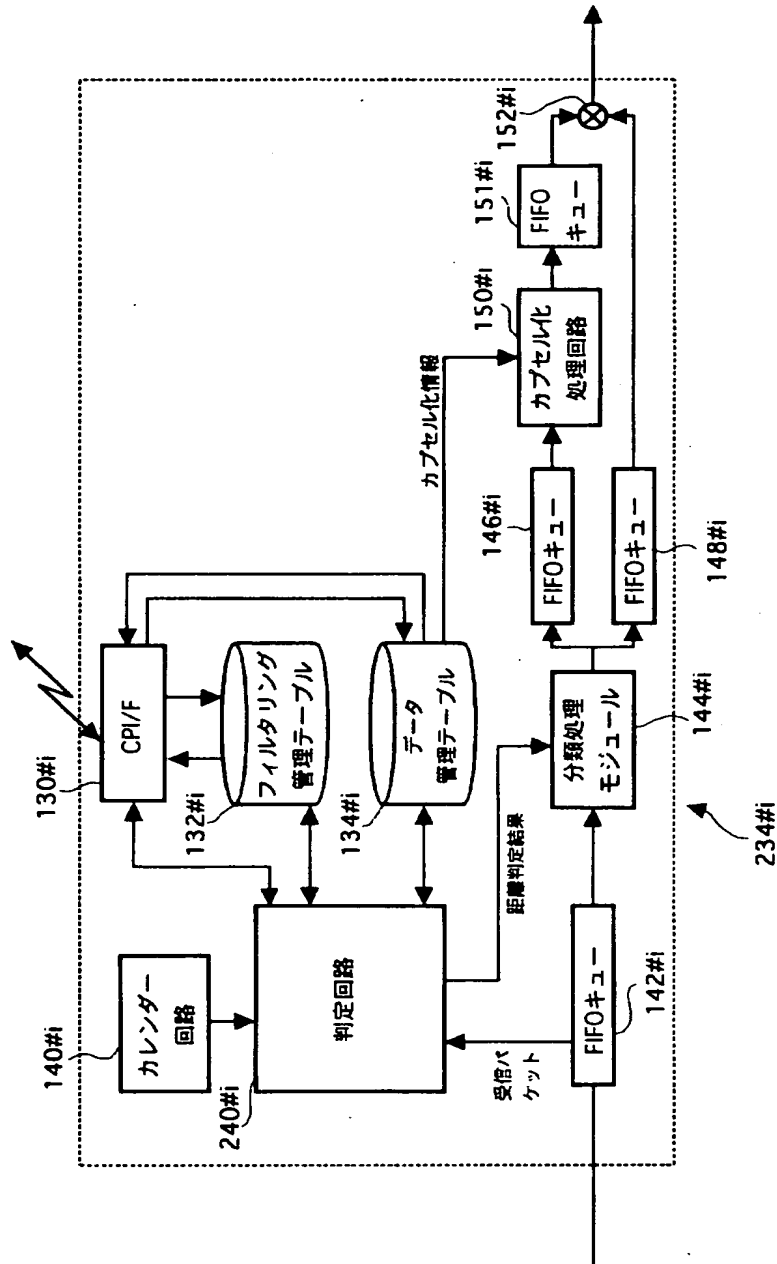
【図 23】

図19中の境界ルータB



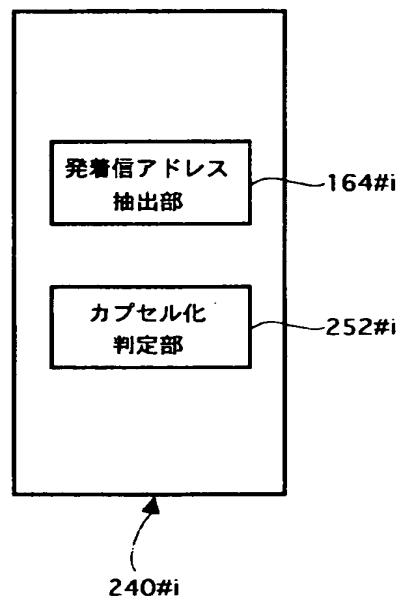
【図 2 4】

図23中のフィルタリング部



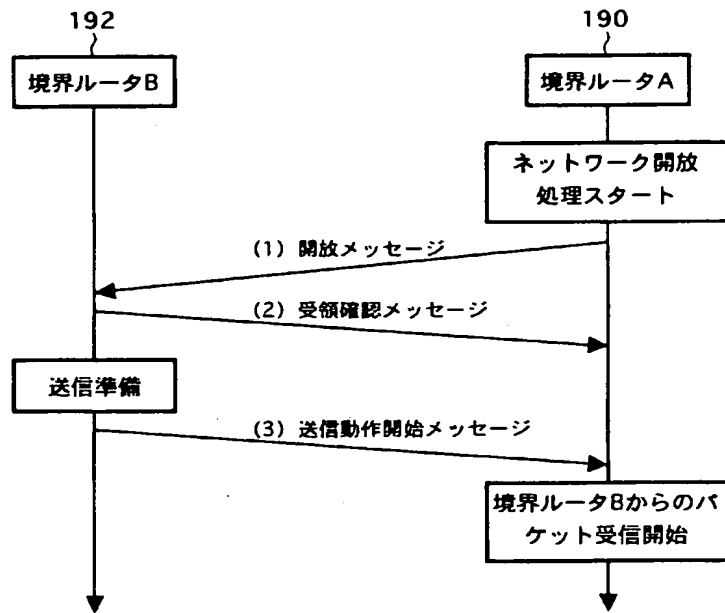
【図 2 5】

図24中の判定回路



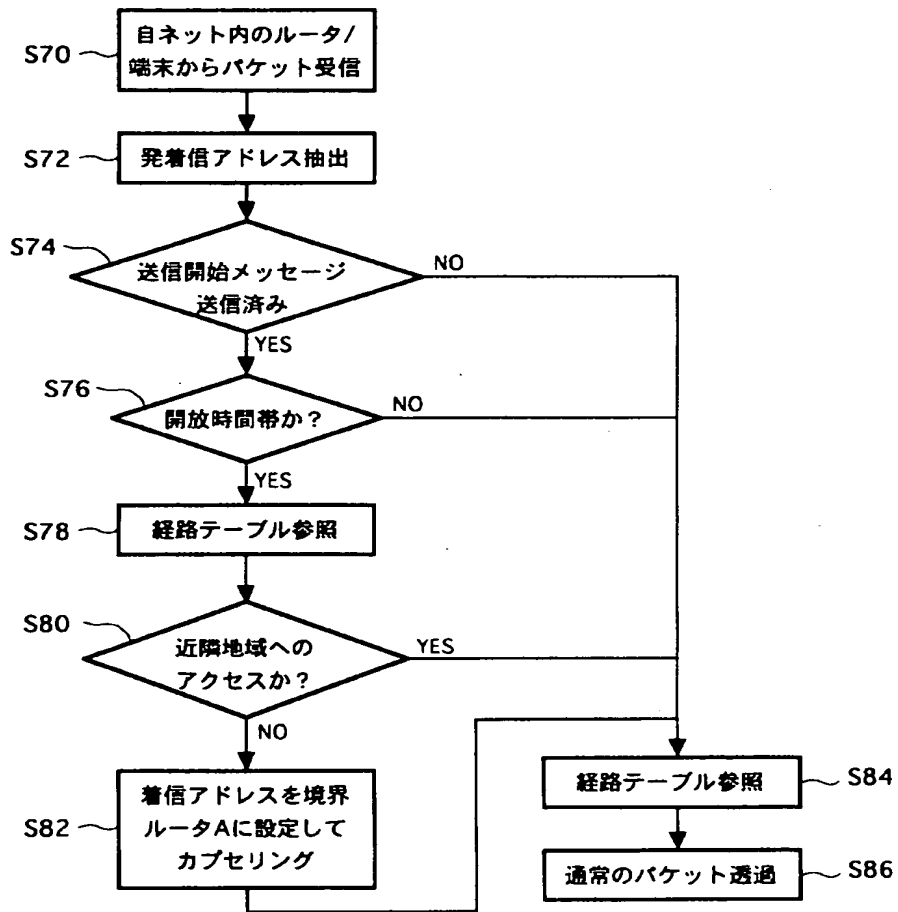
【図 2 6】

イントラネット開放シーケンス



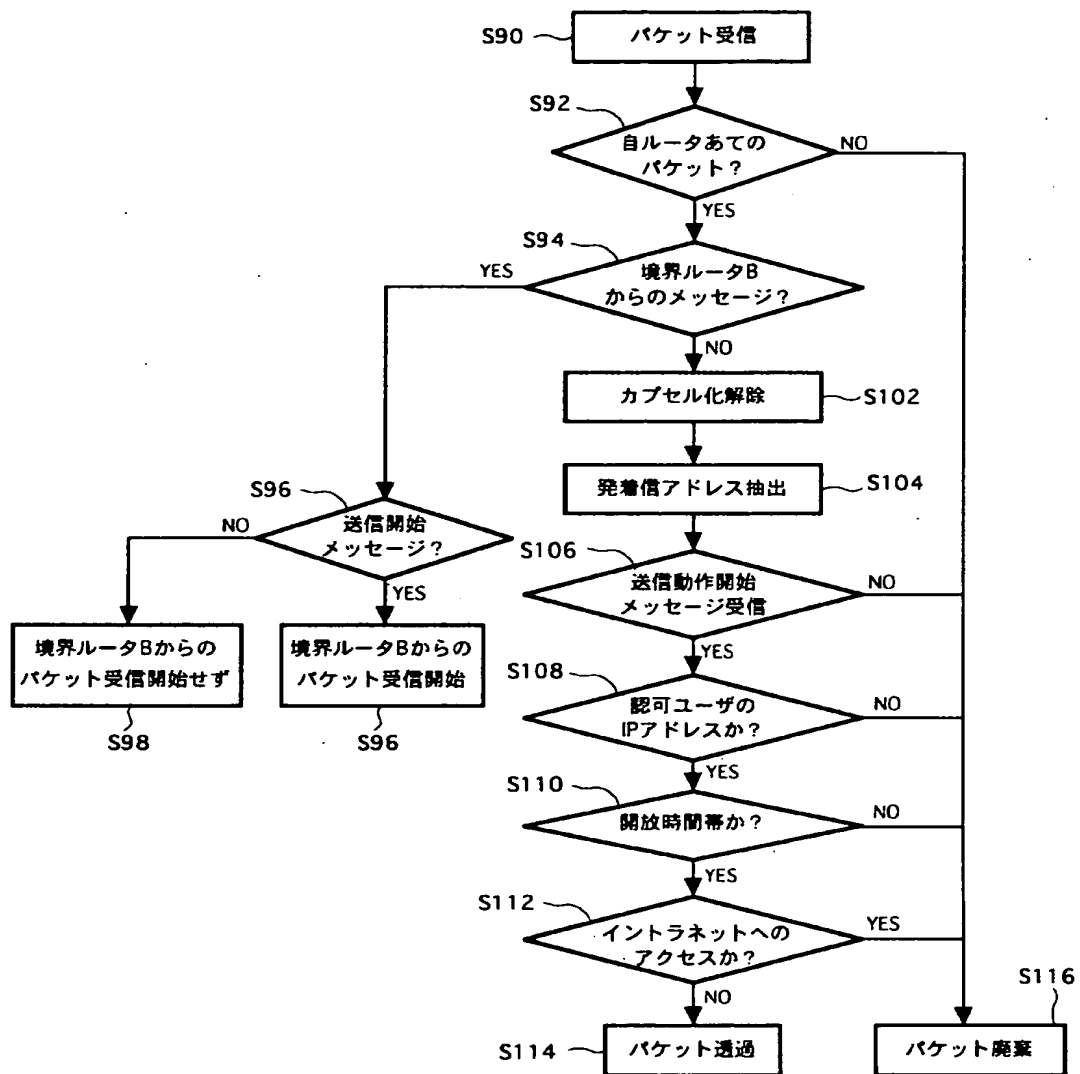
【図 2 7】

境界ルータBの packets 制御のフローチャート



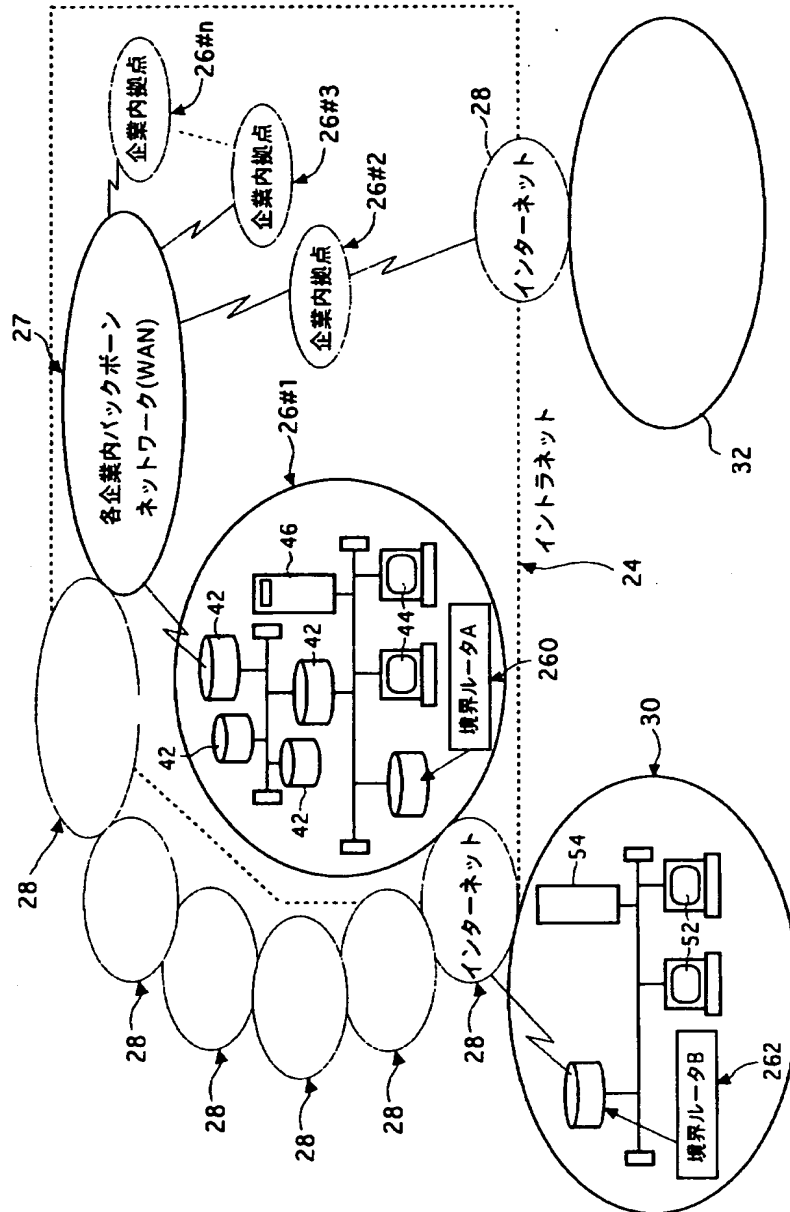
【図 28】

境界ルータAのパケット制御のフローチャート



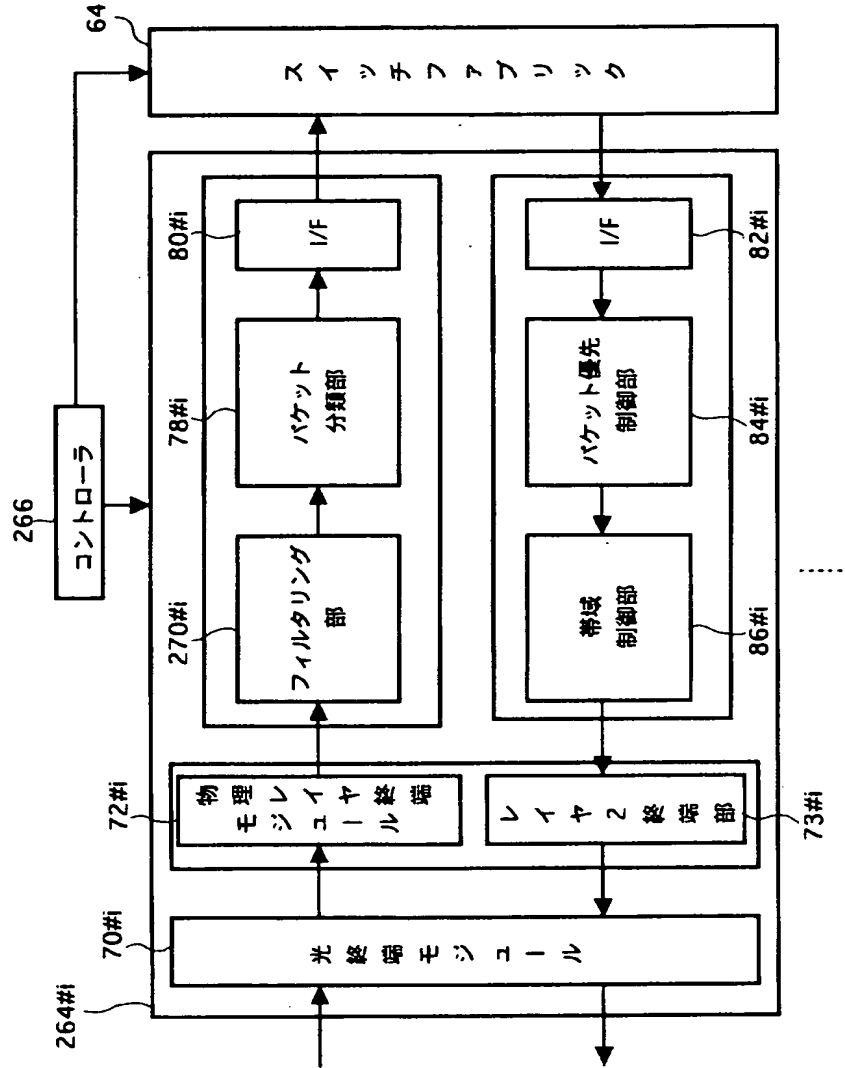
【図 29】

本発明の第4実施形態の通信ネットワーク



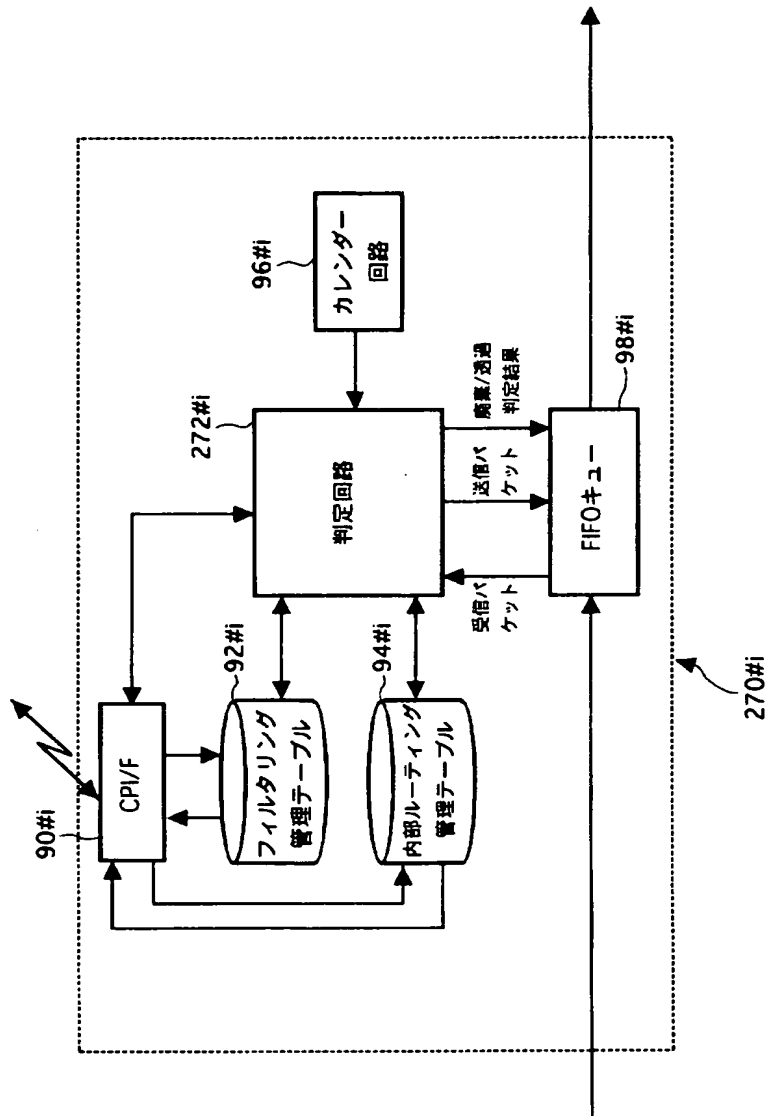
【図 30】

図29中の境界ルータA



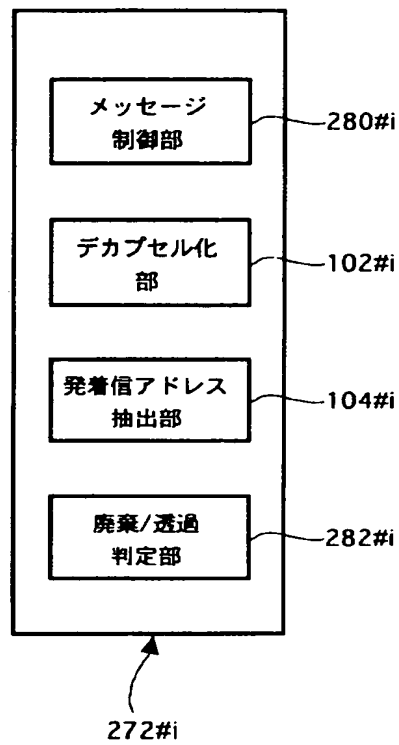
【図 3 1】

図30中のフィルタリング部



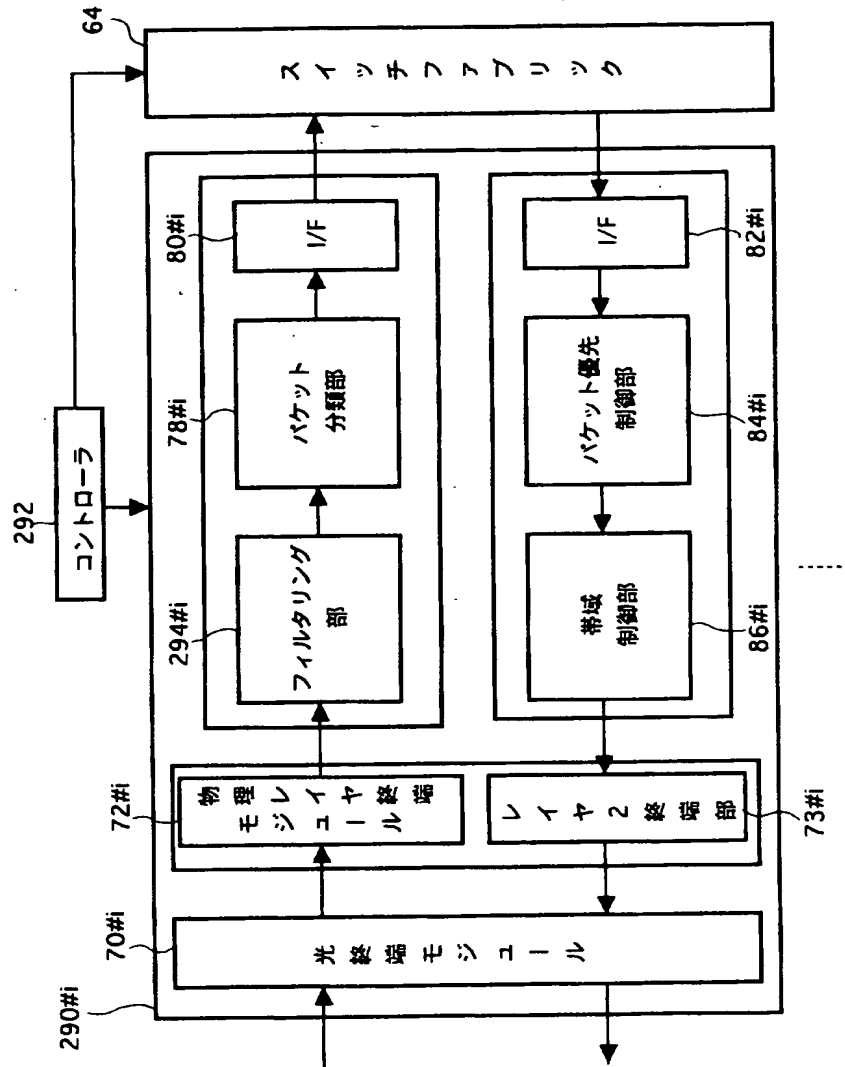
【図 3 2】

図31中の判定回路



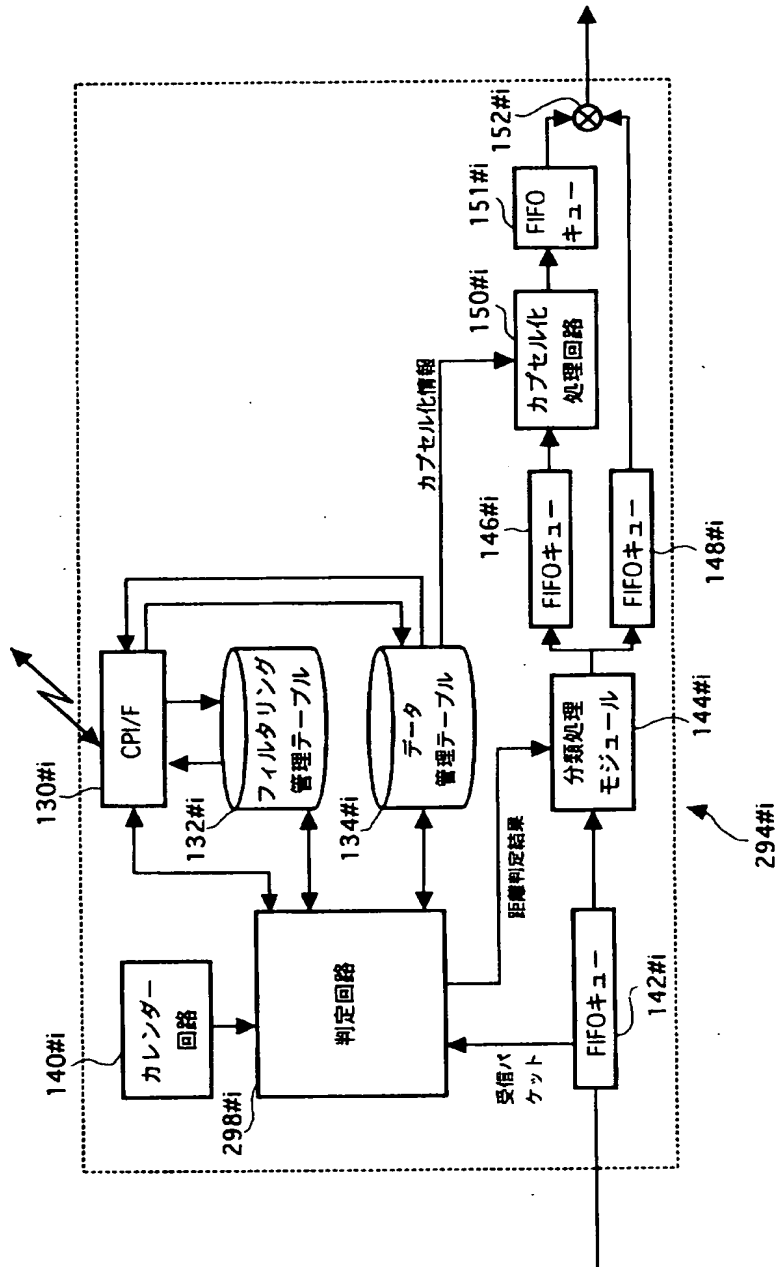
【図 33】

図29中の境界ルータB



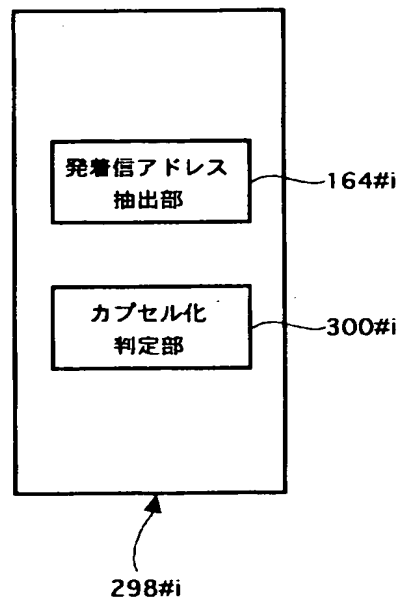
【図 3 4】

図33中のフィルタリング部



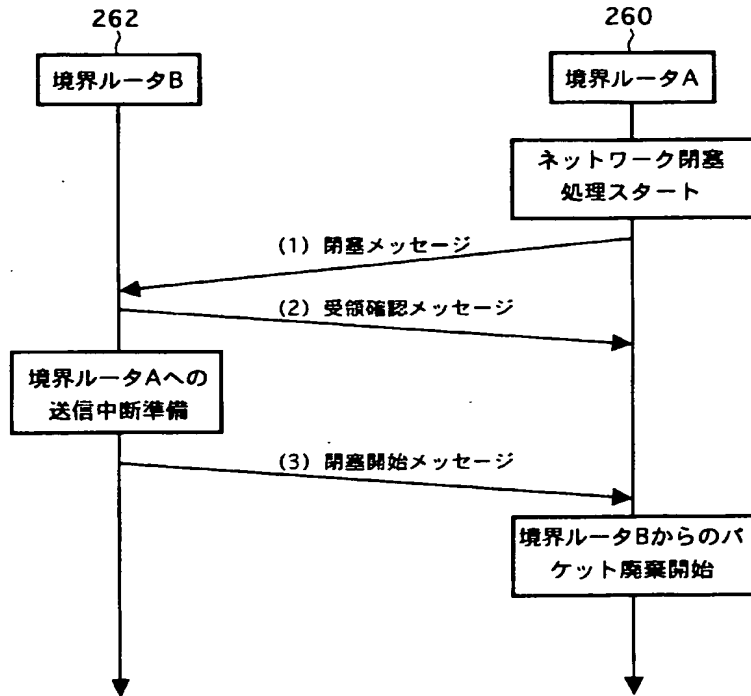
【図 3 5】

図34中の判定回路



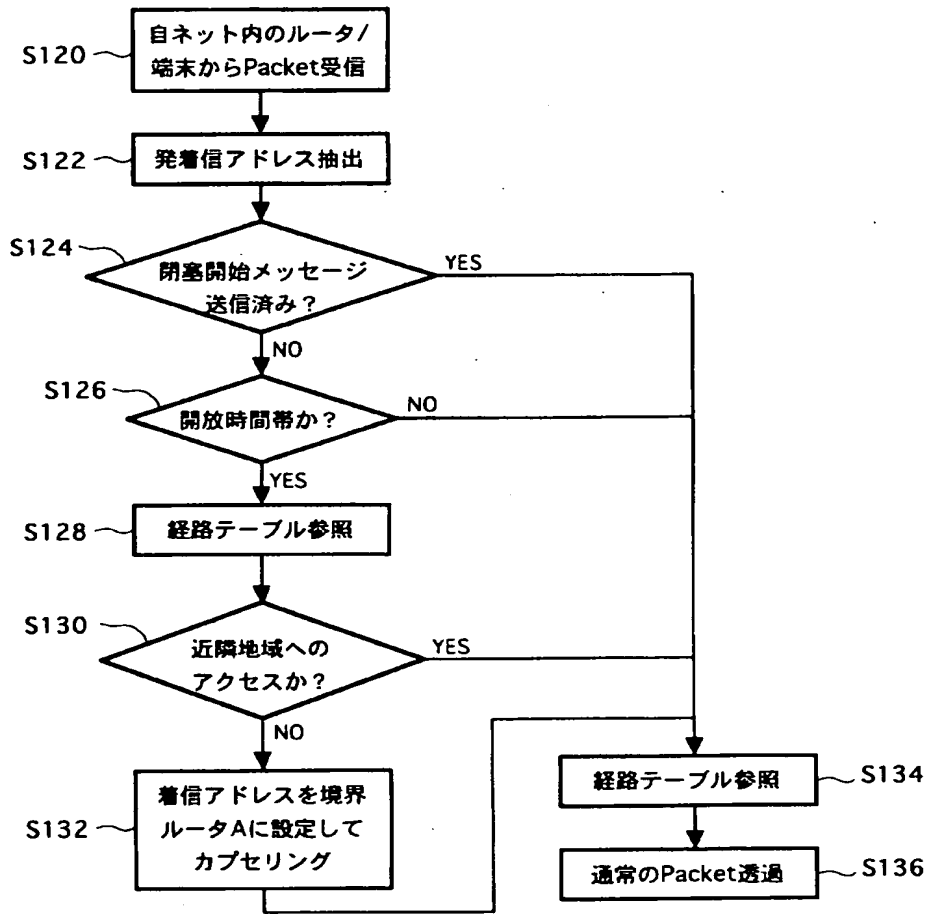
【図 3 6】

イントラネット閉塞処理シーケンス



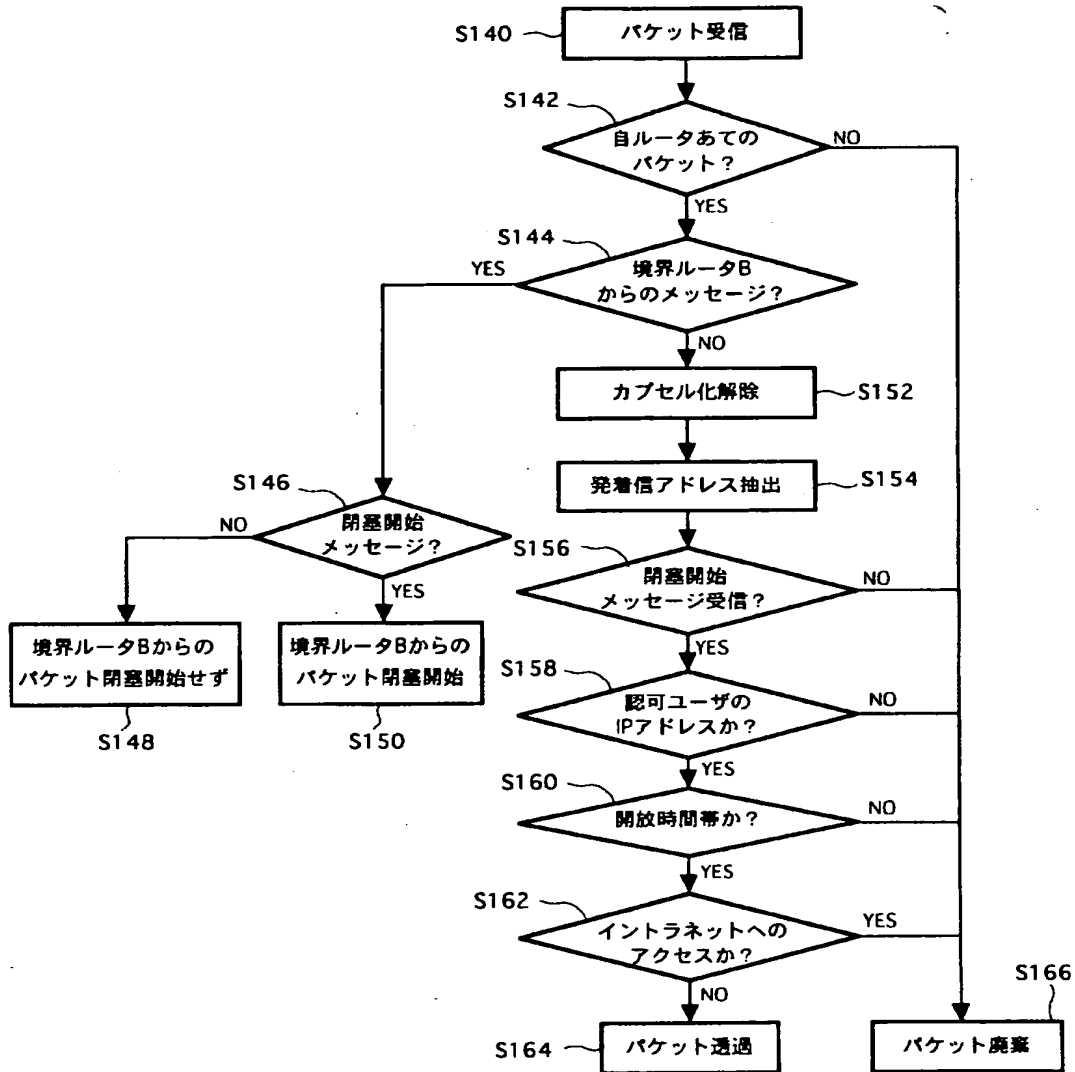
【図 3 7】

境界ルータBの packets 制御のフローチャート



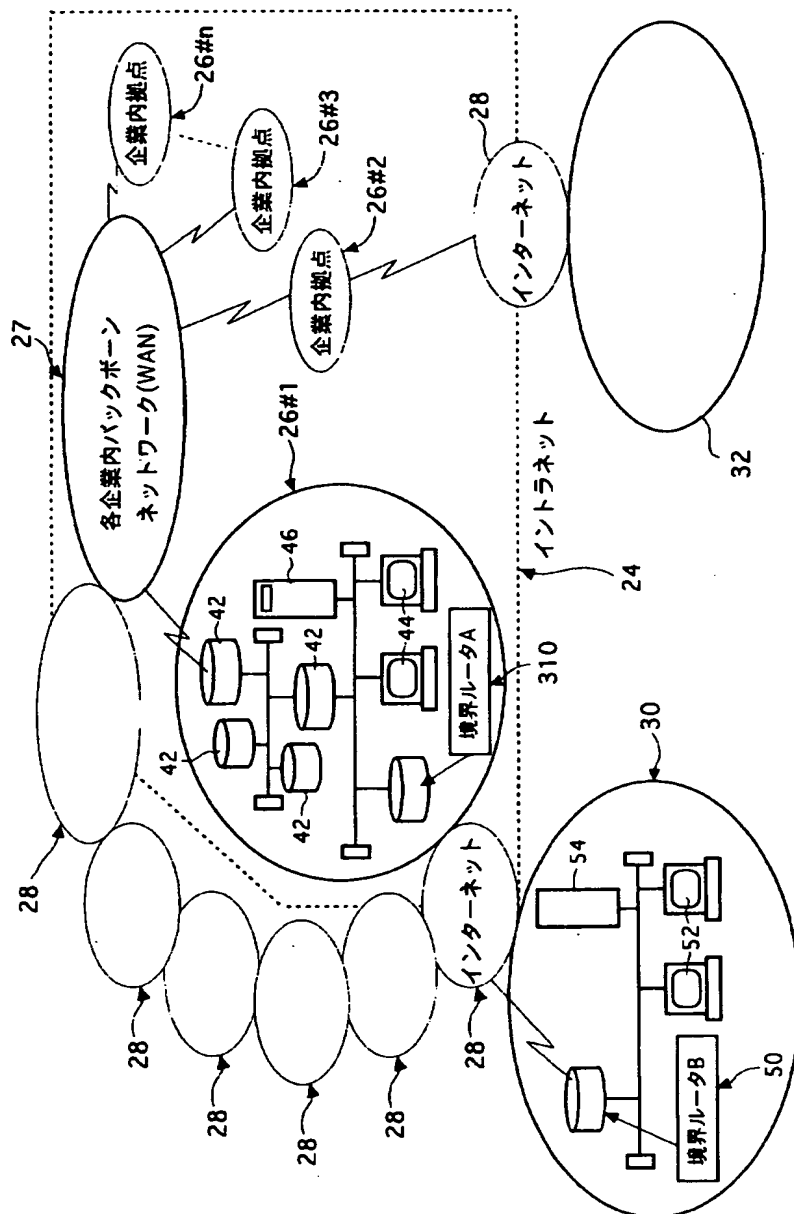
【図 38】

境界ルータAのパケット制御のフローチャート



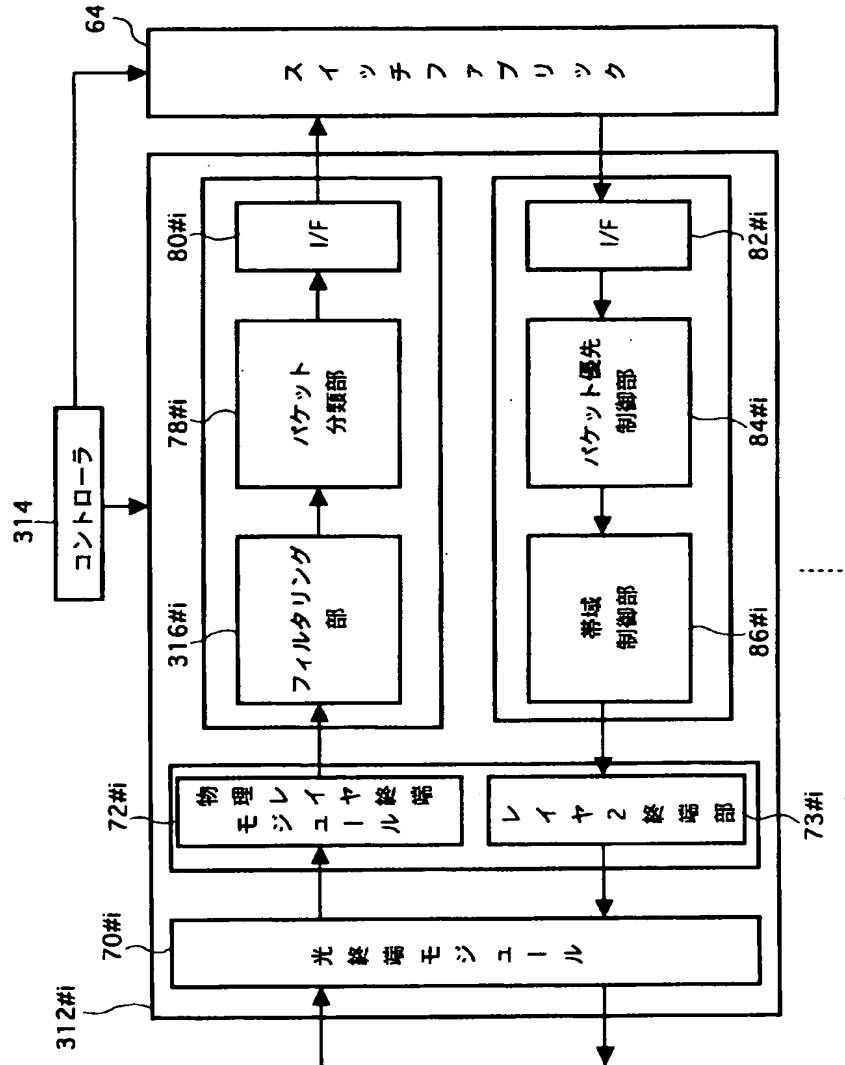
【図39】

本発明の第5実施形態の通信ネットワーク



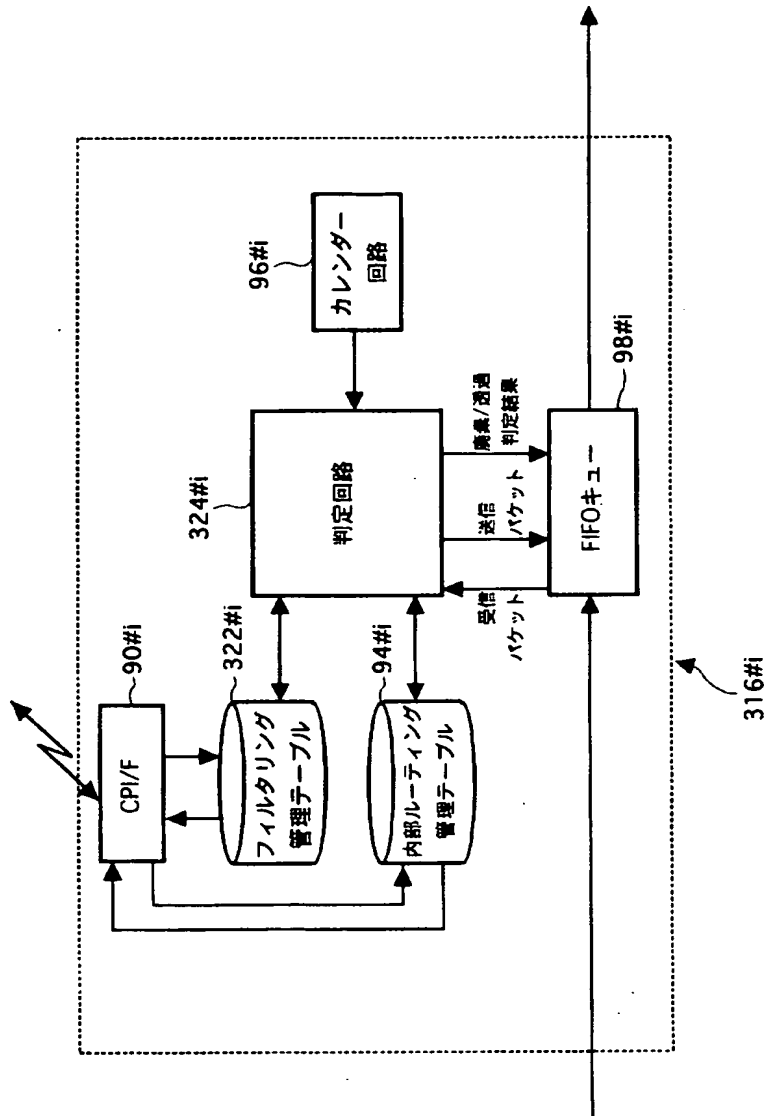
【図40】

図39中の境界ルータA



【図 4 1】

図40中のフィルタリング部



【図 4 2】

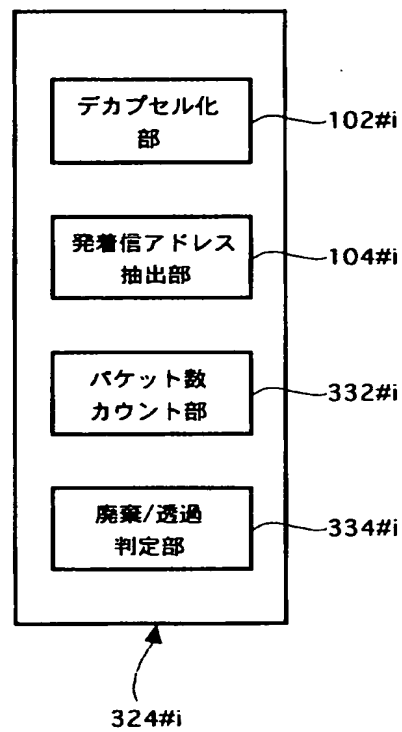
図41中のフィルタリング管理テーブル

Entry#	IP address (発信)	開放時刻	閉塞時刻	規定パケット 数	送信パケット 数
1	139.40.0.0/16	21 : 00	6 : 00		
.....		

322#i

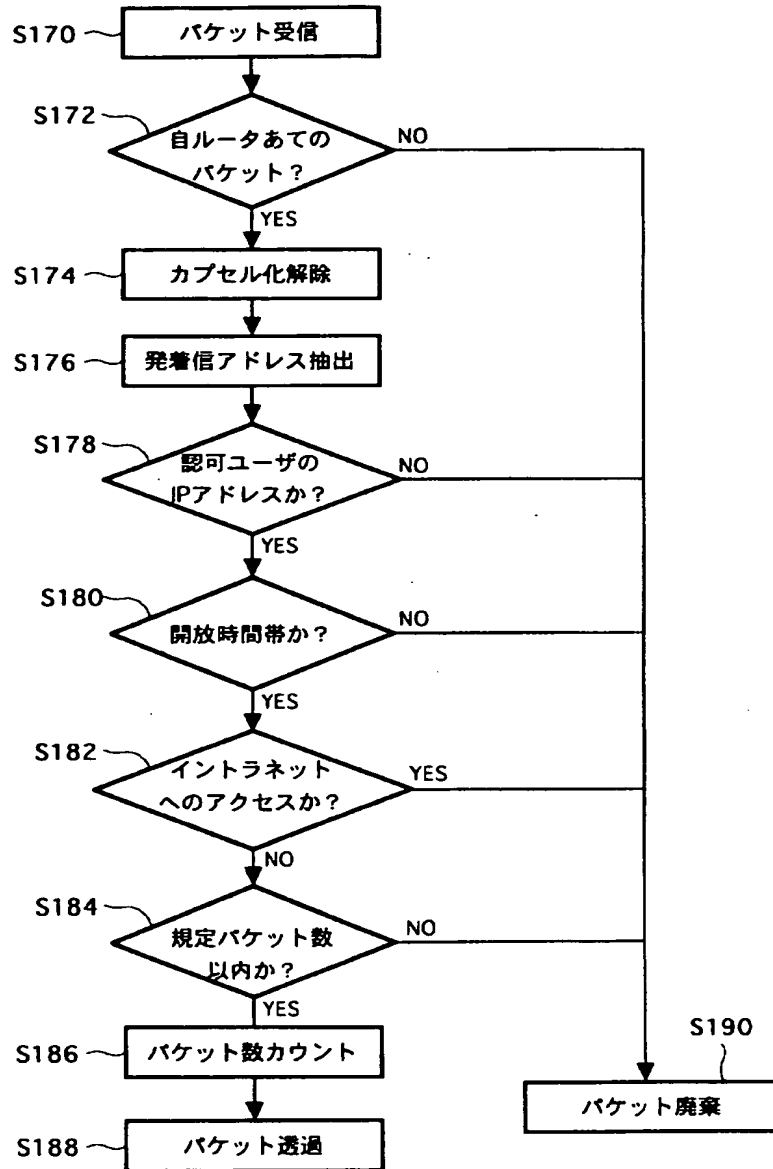
【図 4 3】

図41中の判定回路



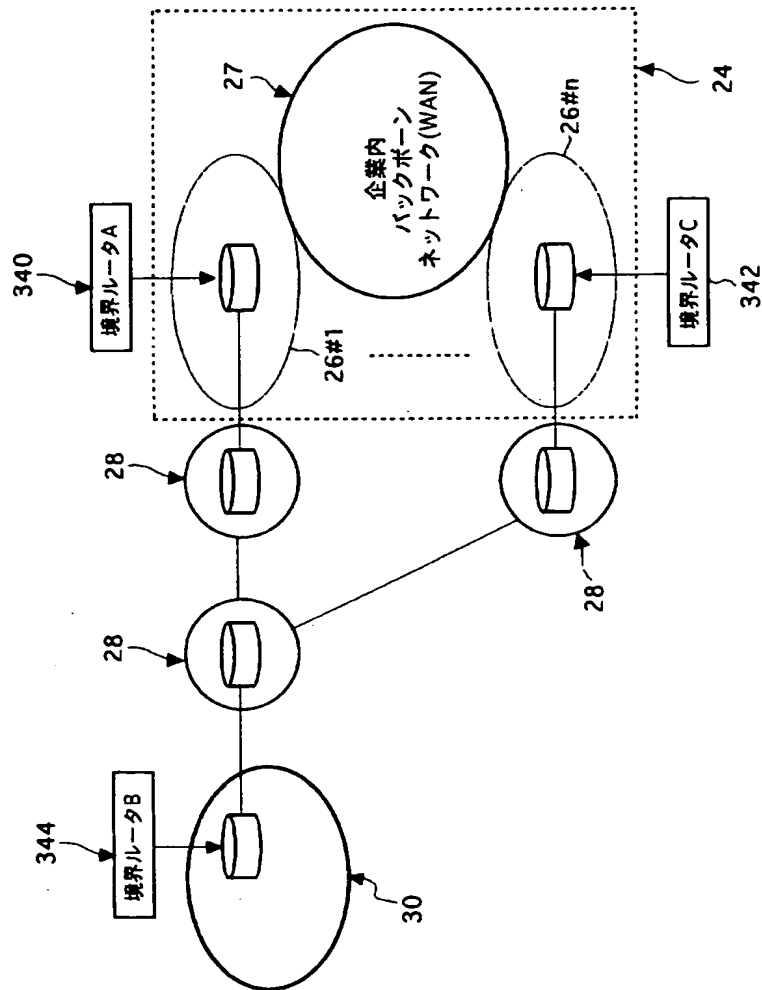
【図 4 4】

境界ルータAの packets 制御のフローチャート



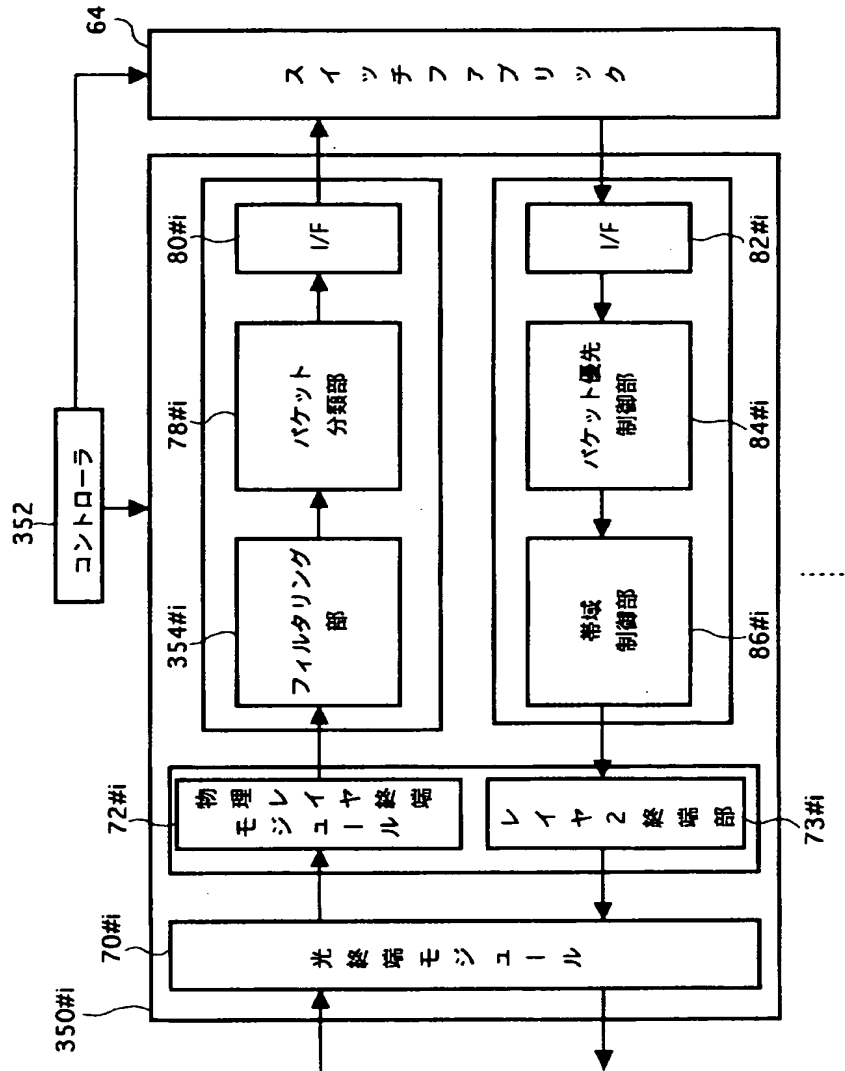
【図 4 5】

本発明の第6実施形態の通信ネットワーク



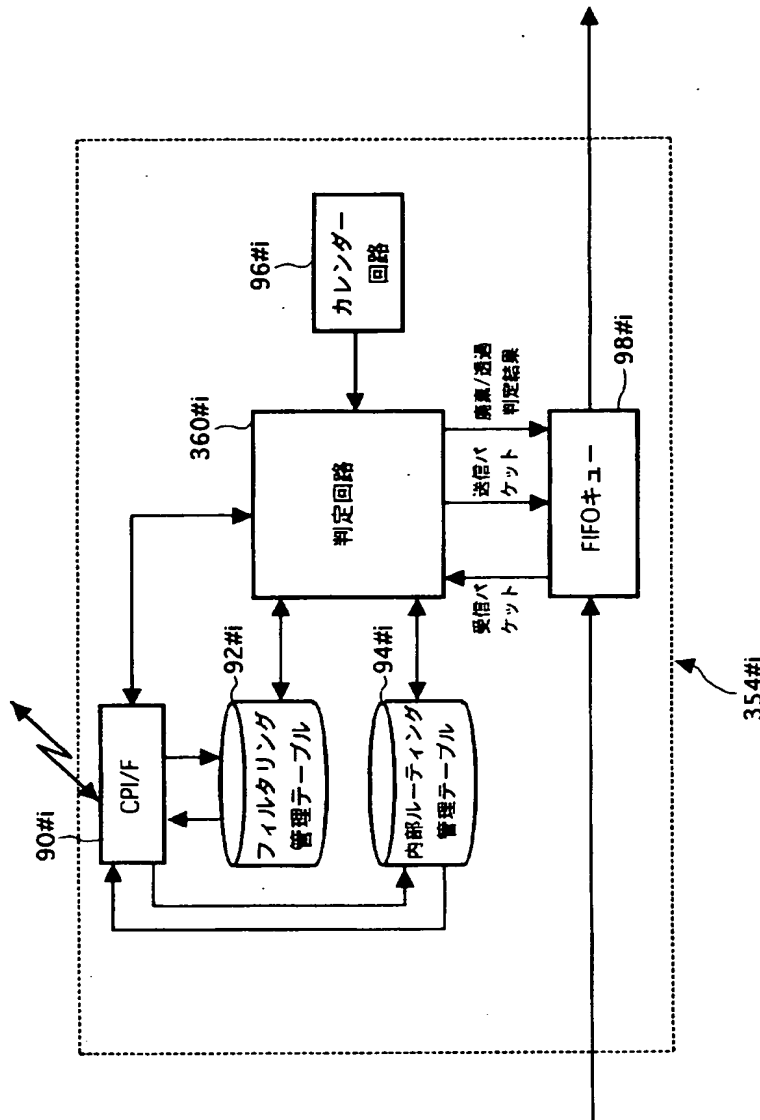
【図 4 6】

図45中の境界ルータA



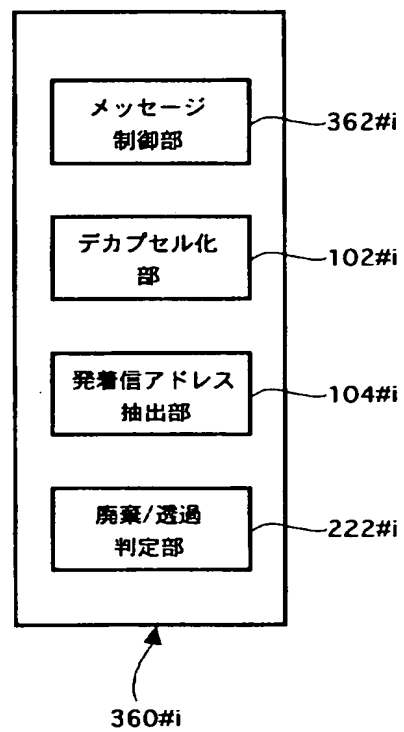
【図 4 7】

図46中のフィルタリング部



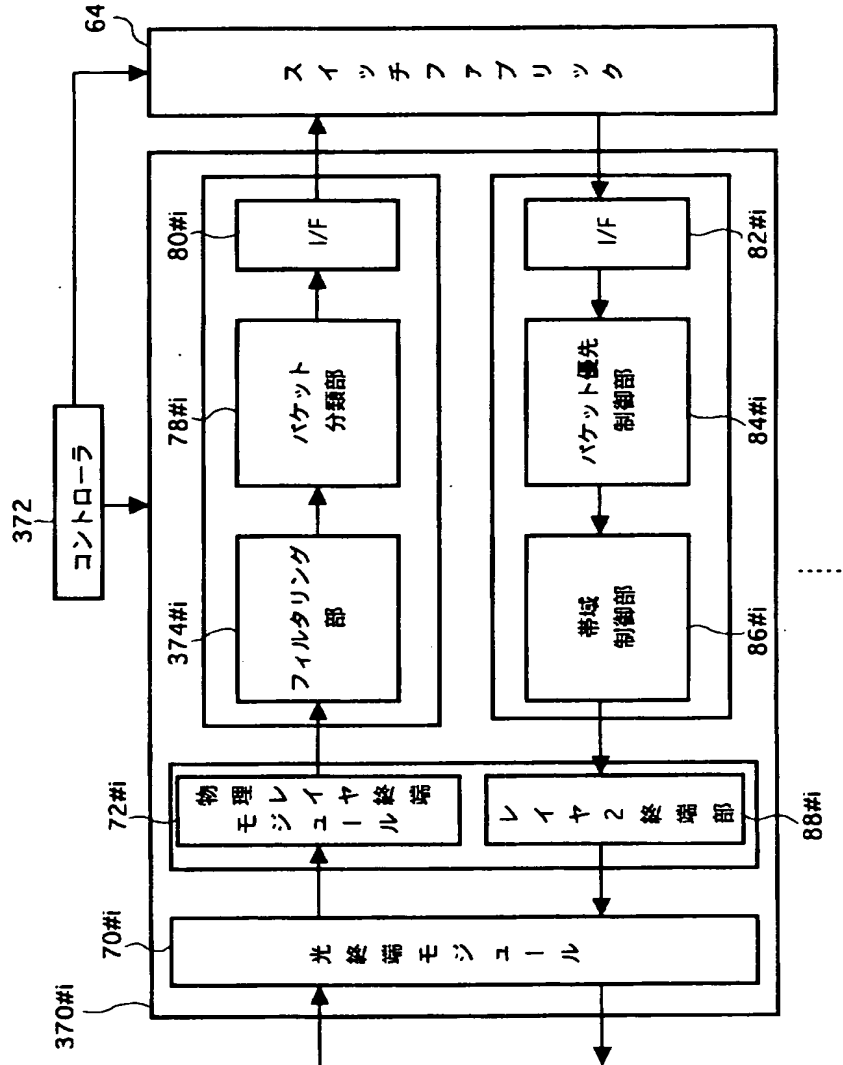
【図 4 8】

図47中の判定回路



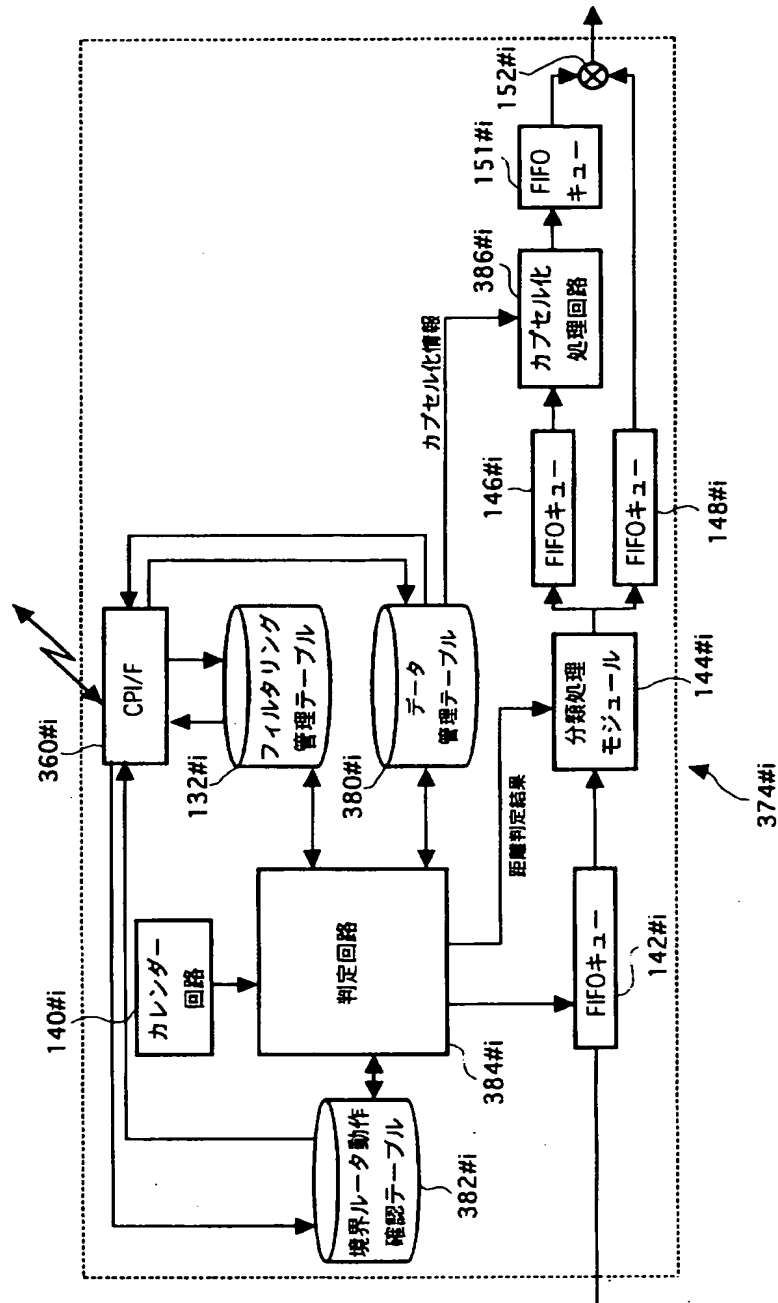
【図 4 9】

図45中の境界ルータB



【図50】

図49中のフィルタリング部



【図 5 1】

図50中のデータ管理テーブル（カプセル化用）

転送先 IP address	TOS	IHL	-----
150.34.10.9	0	5	
151.24.15.3	0	5	
⋮	⋮	⋮	

} 境界ルータA
} 境界ルータC

380#i

【図 5 2】

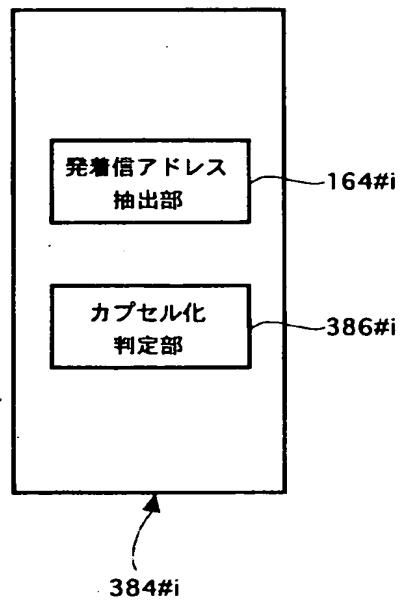
図50中の境界ルータ動作確認テーブル

境界ルータ IP address	ACT 非ACT	
150.34.10.9		} 境界ルータ A } 境界ルータ C
151.24.15.3		
⋮	⋮	
⋮	⋮	

380#i

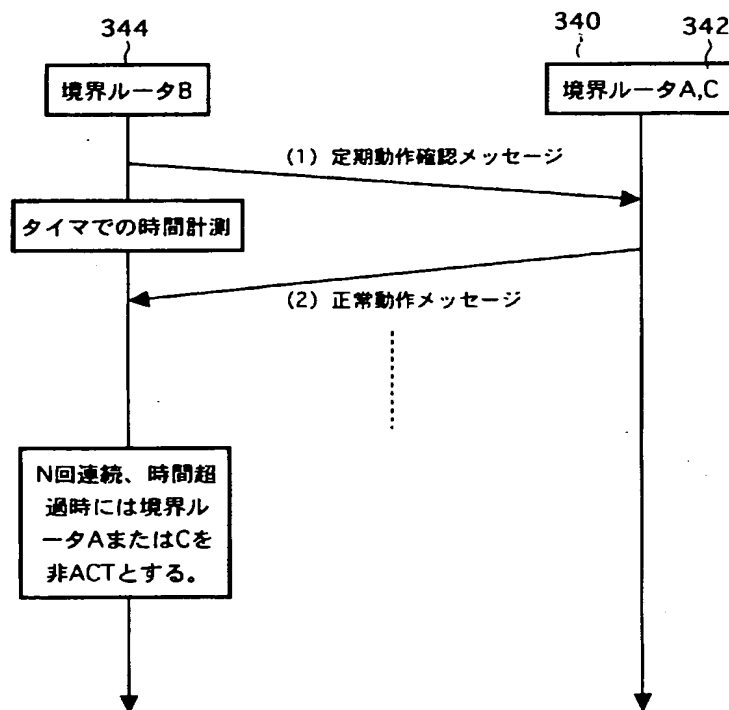
【図 5 3】

図50中の判定回路



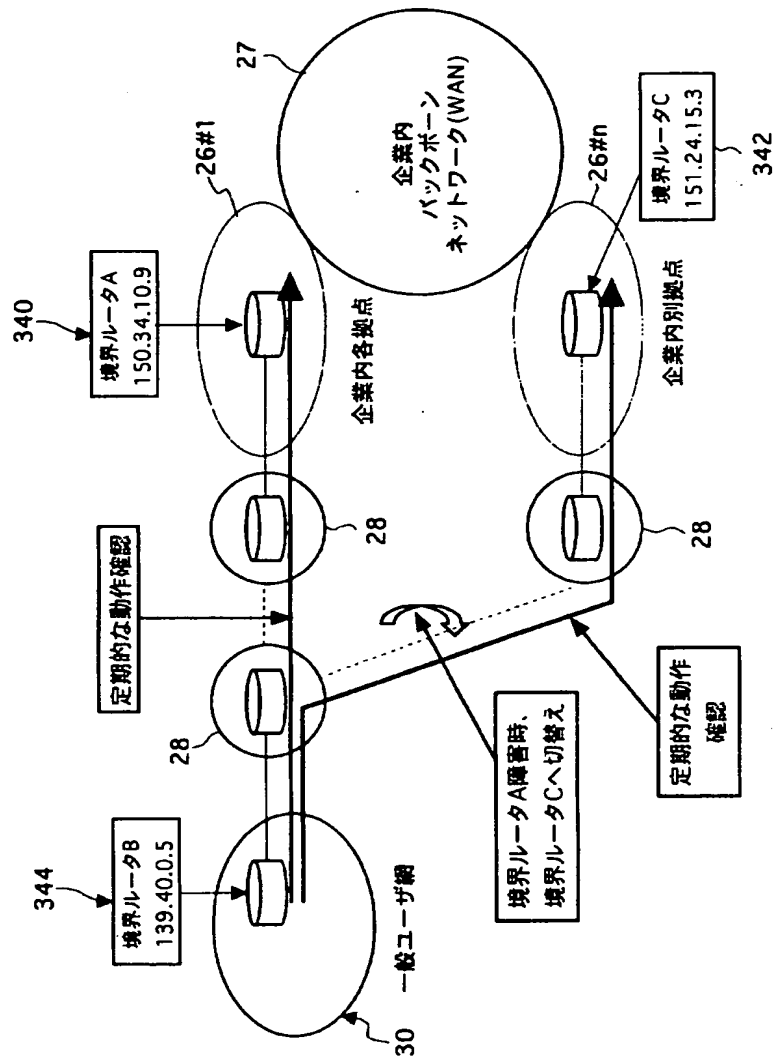
【図 5 4】

境界ルータの動作確認シーケンス



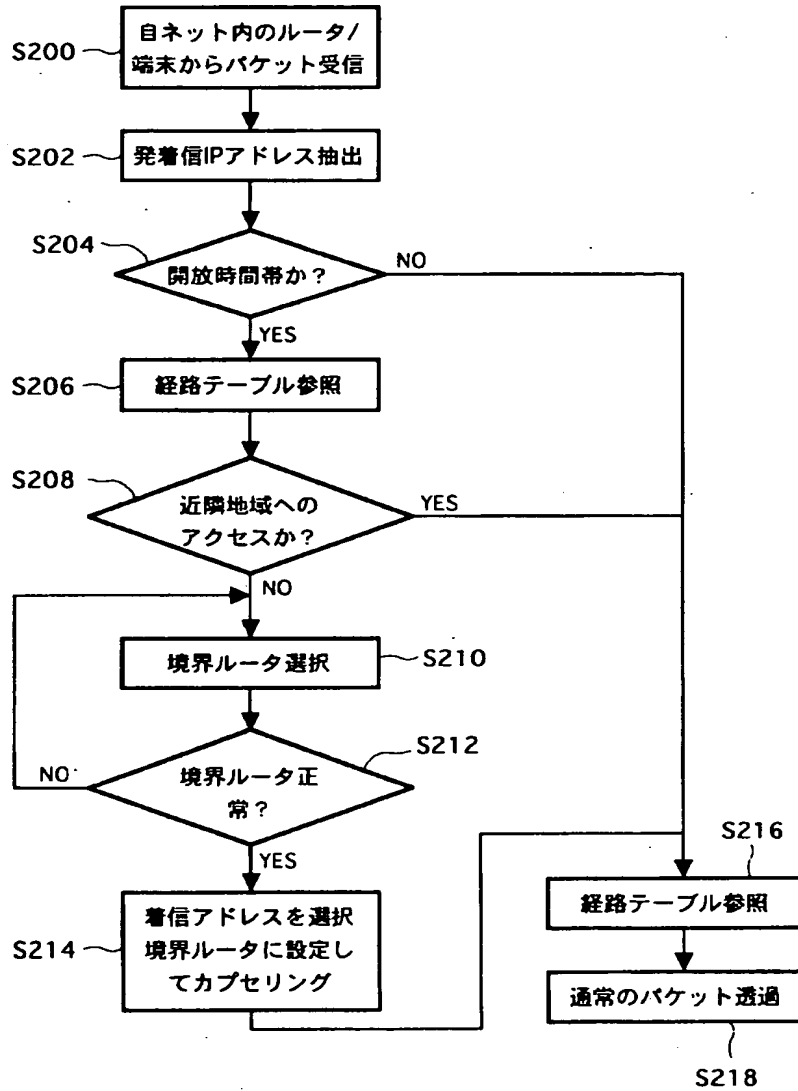
【図55】

境界ルータBの動作説明図



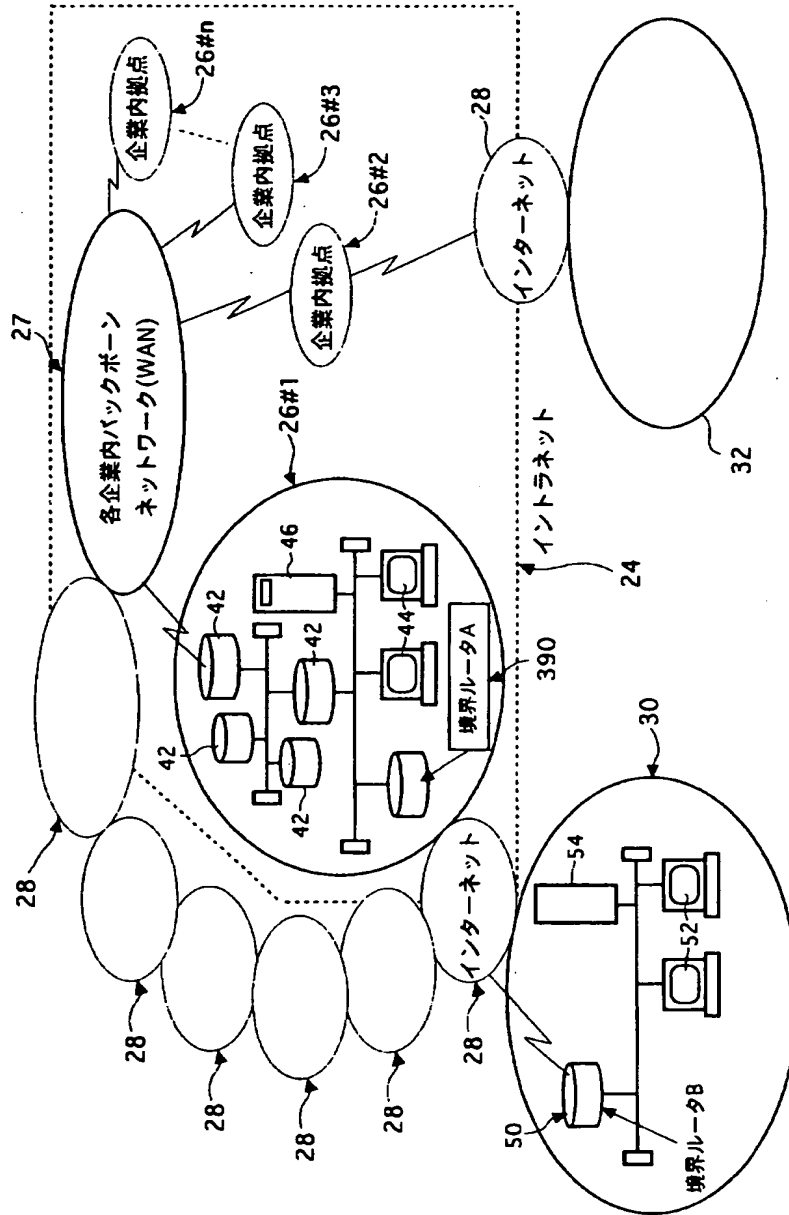
【図 56】

境界ルータBの packets 制御のフローチャート



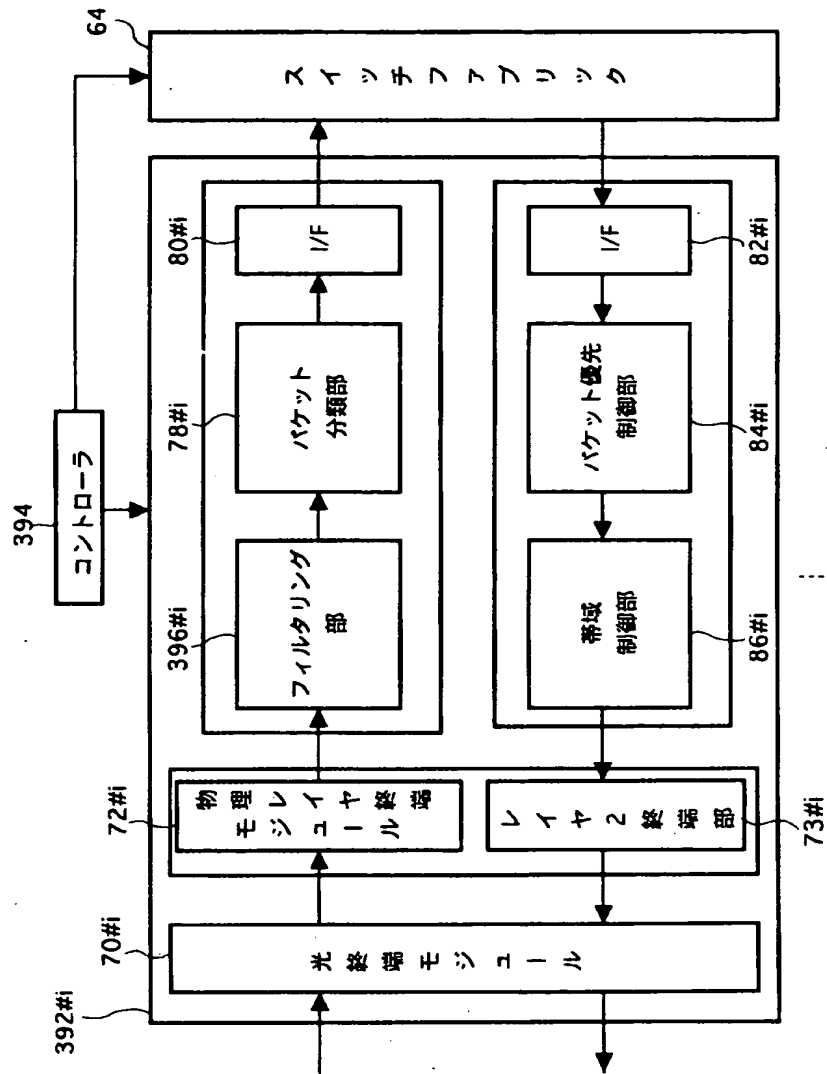
【図 57】

本発明の第7実施形態の通信ネットワーク



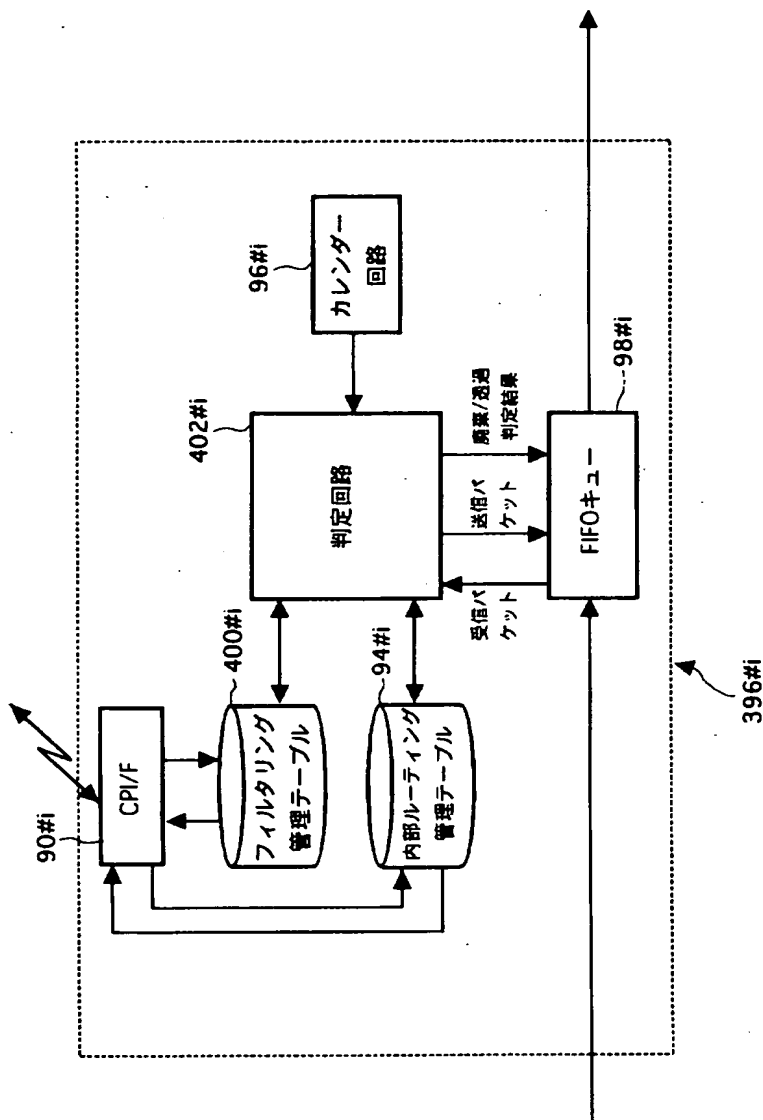
【図 5 8】

図57中の境界ルータA



【図59】

図58中のフィルタリング部



【図 6 0】

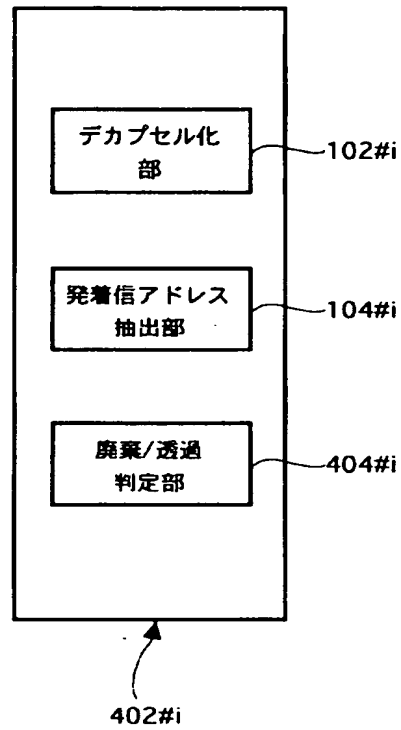
図59中のフィルタリング管理テーブル

Entry#	IP address (発信)	ユーザ種別	開放時刻	閉塞時刻
1	139.40.0.0/16	優待	—	—	
2	139.40.0.0/16	一般	21:00	6:00	
.....		

400#i

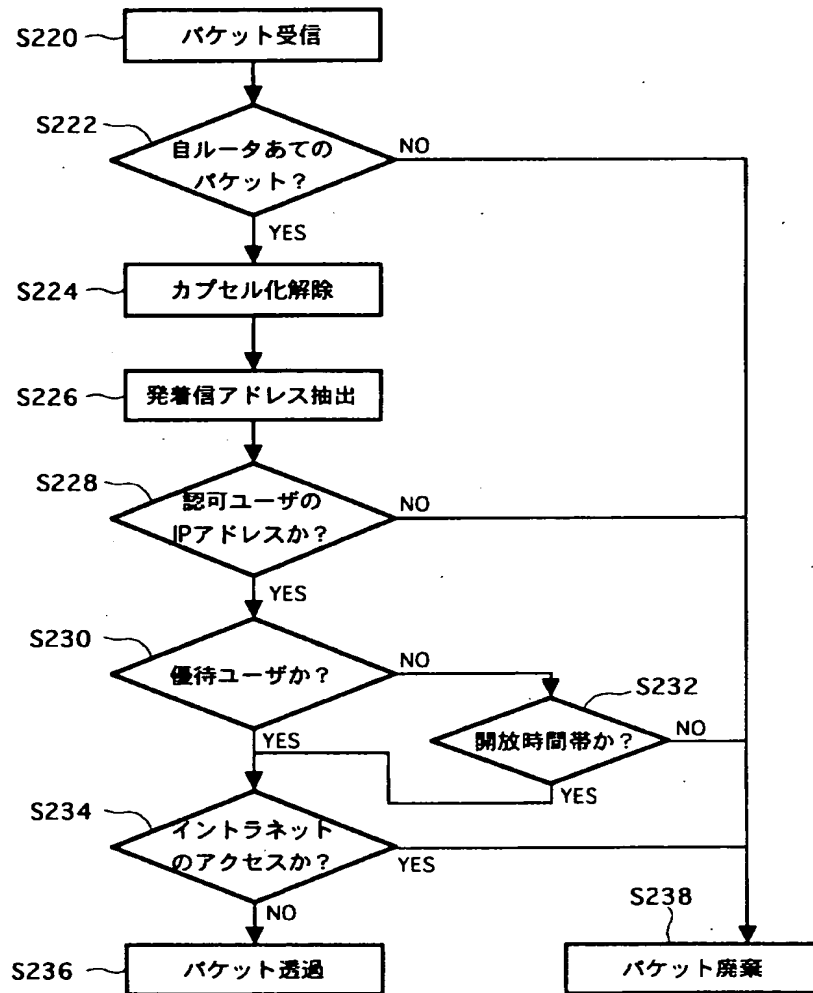
【図 6 1】

図59中の判定回路



【図 6 2】

境界ルータAのバケット制御のフローチャート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 イントラネットを有効活用できるルータを提供する。

【解決手段】 入力された第 1 パケットを受信して第 1 パケットの着アドレスに該当する出方路に送信し、インターネットとイントラネットとの境界に配設されるルータにおいて、第 1 パケットの着信アドレスが所定のアドレスであるとき、該第 1 パケットを第 2 パケットにカプセル化解除するカプセル化解除部と、第 1 パケットの発信ユーザが認可ユーザであるか否かを判断する第 1 判断部と、発信ユーザについて現在時刻が開放時間帯であるか否かを判断する第 2 判断部と、第 1 パケットについての第 1 判断部及び第 2 判断部の判断結果に基づいて、該第 1 パケットについての第 2 パケットをイントラネットを経由させるか否かを判断する第 3 判断部とを具備して構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社